NOWY ELEKTRONIK

4/92

nr ind. 367141

miesięcznik elektroników cena 9500 zł

SPIS TREŚCI

Mikroprocesorowy moduł zegarowy. Wersja 2.4. - dokończenie

Montaż i uruchomienie.

Układ zegara zmontowany jest na dwóch płytkach drukowanych: płytce głównej (jednostronna) i płytce wskaźników (dwustronna z metalizacją otworów). Schemat podłączenia elementów znajdujących się poza płytkami przedstawiono na rys.1. Zaleca się przyjęcie następującej kolejności wykonania zegara: - montaż i sprawdzenie zasilacza; - montaż i sprawdzenie płytki wskaźników; - montaż pozostałych elementów biernych zwór, rezystorów, kondensatorów i podstawek; - montaż diod, tranzystorów oraz układów scalonych. Układ scalony stabilizatora należy zamontować na radiatorze. Płytka wskaźników może zostać bezpośrednio wlutowana w płytkę główną lub może zostać połączona za pomocą wiązki przewodów. Poprawny i dokładny montaż oraz dobre lutowanie gwarantują działanie zegara "od pierwszego włączenia". Przed włączeniem należy ustawić elementy regulacyjne trymer C4 i potencjometr R18 w położeniach środkowych.

Jedynymi czynnościami regulacyjnymi są: - ustawienie częstotliwości generatora (regulacja za pomocą trymera C4). Regulację tą należy przeprowadzić po skontrolowaniu dokładności zegara po upływie jednej doby; - ustawienie minimalnej jasności świecenia wskaźników (regulacja za pomocą potencjometru R18). Regulację należy wykonywać przy całkowicie zaciemnionym fotorezystorze. Pełne oświetlenie fotorezystora powinno spowodować świecenie wskaźników z pełną jasnością.

Uwaga! ze względu na wrażliwość układów scalonych wykonanych w technologii CMOS na ładunki elektrostatyczne, układy U1 i U3 należy lutować za pomocą uziemnionej lutownicy beztransformatorowej. Układ U2 jest montowany w podstawce.

Programowanie i obsługa zegara.

Do programowania i obsługi zegara służy 7 przełączników monostabilnych (P1-P7). Po załączeniu napięcia zasilającego na wskaźnikach pojawia się stan --:-- oraz na okres 5 minut zostaje załączony sygnał dźwiękowy. Naciśnięcie dowolnego z 7 przełączników powoduje wyłączenie sygnału i przejście zegara do trybu wyświetlania czasu. Czas bieżący ustawiany jest na godzinę 12:00 a data na dzień 1 stycznia 1992 (środa). Stoper, alarmy, timer1 oraz timer2 są nieaktywne. Nastawianie funkcji zegara polega na wybraniu jednego z sześciu dostępnych programów. Po naciśnięciu przycisku P7 na wyświetlaczu pojawia się stan Pr:-. Wybór programu odbywa się poprzez dwukrotne naciśnięcie jednego z przycisków od P1 do P6 (odpowiadają im programy od 1 do 6). W przypadku naciśnięcia przycisku P7 następuje powrót do trybu wyświetlania czasu. Opis poszczególnych programów przedstawiono poniżej:

Program 1: ustawianie czasu timera 1.

Nastawianie wartości początkowej timera odbywa się za pomocą przycisków P1/P2 - wolne/szybkie ustawianie godzin oraz P3/P4 - wolne/szybkie ustawianie minut. Na wyświetlaczu czas załączenia timera poprzedzony jest znakiem -. Zakres timera wynosi 9 godzin i 59 minut z rozdzielczością 1 minuty. Jeżeli ustawiony czas jest różny od zera, to w momencie wyjścia z programu następuje załączenie przekaźnika 1 oraz rozpoczyna się odliczanie do tyłu. W przypadku ustawienia czasu 0:00 następuje wyłączenie przekaźnika 1. Wyjście z programu następuje po naciśnięciu przycisku P7.

Program 2: ustawianie czasu timera 2.

Sposób nastawiania oraz zakres tak jak dla timera 1.

Program 3: ustawianie alarmów.

Zegar umożliwia ustawienie 10 alarmów (każdy w zakresie tygodniowym). Programowanie odbywa się w kilku etapach:

1) wybór alarmu.

Alarmy ponumerowane są od 0 do 9. Wybór numeru alarmu odbywa się przyciskami P1 i P2. Podczas ustawiania na wyświetlaczu pojawia się napis AL: numer alarmu. Naciśnięcie przycisku P7 powoduje przejście do dalszej części programu (punkt 2).

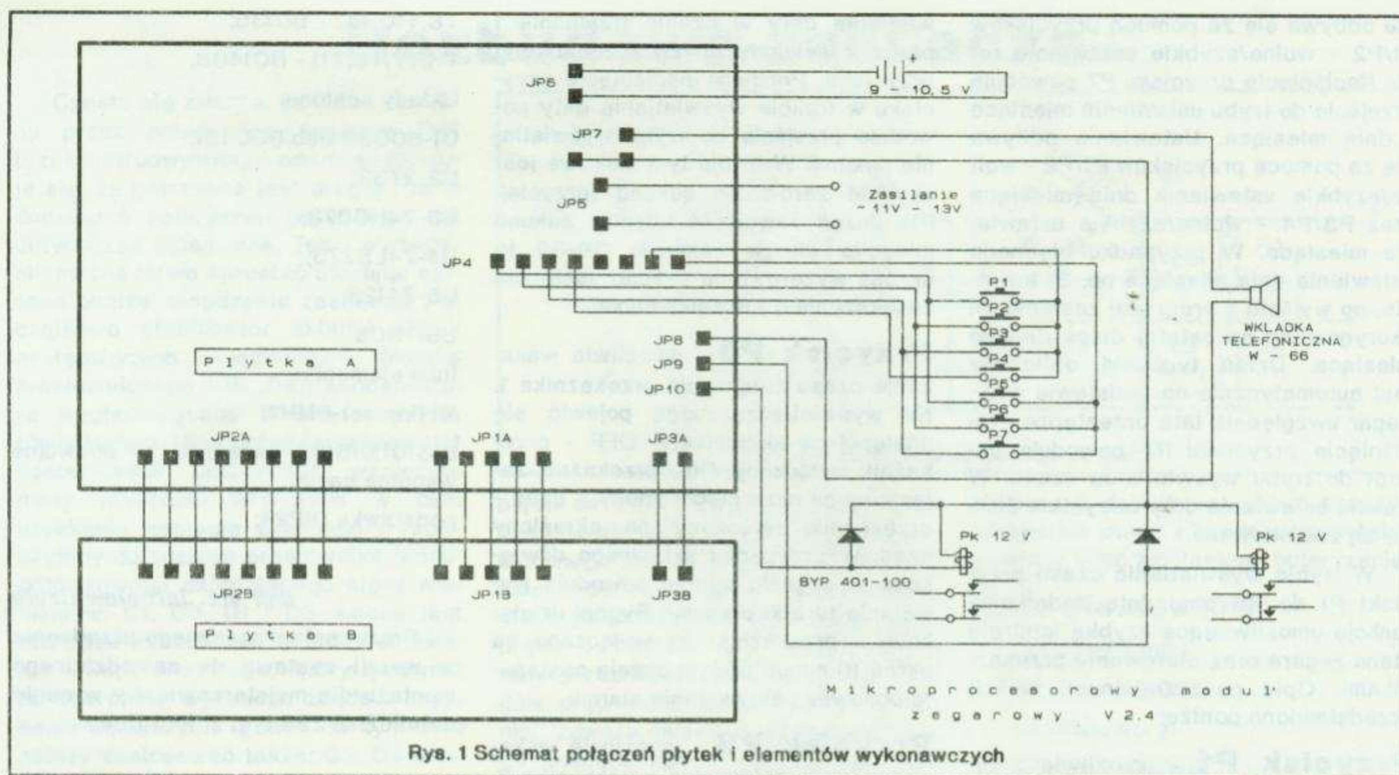
2) zmiana stanu alarmu aktywny/nieaktywny oraz wybór aktywnych dni tygodnia.

Zmiana stanu alarmu odbywa się przyciskiem P1. Stan nieaktywny alarmu sygnalizowany jest na wyświetlaczu napisem OFF. Przy aktywnym stanie alarmu na wyświetlaczu oprócz napisu On pojawia się również napis d-. W tym momencie możliwe jest ustawienie aktywnych dni tygodnia, tzn. dni, w które dany alarm będzie załączany o określonej godzinie. Zmiana numeru dnia odbywa się przyciskami

Wydawca - P.W. "ARTCOM"
Druk - Grudziądzkie Zakłady Graficzne im W.Kulerskiego w Grudziądzu, pl. Wolności 5

Adres Redakcji

P.W. "ARTCOM", Redakcja NOWEGO ELEKTRONIKA, skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1, tel. 418-84 wew. 32



Rys. 1 Schemat połączeń płytek i elementów wykonawczych

P2 i P3. Numer 1 odpowiada poniedziałkowi, 2 wtorkowi itd., znaczek - oznacza wszystkie dni tygodnia. Zmiana stanu dnia aktywny/nieaktywny następuje po naciśnięciu P4. Przycisk P6 umożliwia powrót do ustawiania numeru alarmu (punkt 1). Przy nieaktywnym stanie alarmu przycisk P7 powoduje powrót do trybu wyświetlania czasu. Natomiast przy aktywnym stanie alarmu i wybranym conajmniej jednym dniu tygodnia następuje przejście do ustawiania czasu alarmu (punkt 3).

3) ustawianie czasu załączenia alarmu.

Ustawianie dokonywane jest przyciskami P1/P2 - wolne/szybkie ustawianie godzin oraz P3/P4 - wolne/szybkie ustawianie minut. Przycisk P6 umożliwia powrót do ustawiania numeru alarmu (punkt 1). Naciśnięcie przycisku P7 powoduje przejście do dalszej części programu (punkt 4).

4) wybór załączanych przekaźników.

Alarm może spowodować załączenie przekaźnika 1, 2 lub obu naraz na określony czas (ustalany na następnym etapie programowania). Wybór załączanych przekaźników odbywa się przyciskiem P1. Podczas ustawiania na wyświetlaczu pojawia się napis C: numer przekaźnika. Numer 3 sygnalizuje załączenie obu przekaźników. Z przekaźnikiem 1 związany jest sygnał dźwiękowy. Oznacza to, że wybór przekaźnika 1 lub 1 i 2 spowoduje przy załączeniu alarmu generację sygnału dźwiękowego przez okres 10 minut. Wybór tylko przekaźnika 2 spowoduje jego załączenie w wybranym dniu tygodnia o określonej godzinie bez załączania sygnału. Przycisk P6 umożliwia powrót do ustawiania numeru alarmu (punkt 1). Naciśnięcie przycisku P7 powoduje przejście do dalszej części programu (punkt 5).

5) ustawianie czasu załączenia wybranych przekaźników.

Czas załączenia może być ustawiany w zakresie od 0 do 10 godzin z rozdzielczością 1 minuty. Ustawienie czasu 0:00 spowoduje wyłączenie przekaźnika. Ustawianie dokonywane jest przyciskami P1/P2 - wolne/szybkie ustawianie godzin oraz P3/P4 - wolne/szybkie ustawianie minut. Przycisk P6 umożliwia powrót do ustawiania numeru alarmu (punkt 1). Naciśnięcie przycisku P7 powoduje powrót do trybu wyświetlania czasu.

Ustawienie dwóch aktywnych alarmów o różnych numerach na tą samą godzinę załączenia traktowane jest jako błąd. W takim przypadku na wyświetlaczu pojawiają się numery tych alarmów, a po naciśnięciu dowolnego klawisza następuje powrót do punktu 1. W momencie załączenia alarmu, spowodowanego zgodnością dnia tygodnia i czasu bieżącego z dniem i czasem załączenia alarmu, zegar wykonuje następujące czynności: załącza sygnał dźwiękowy (jeżeli wybrany był przekaźnik 1 lub 1 i 2) oraz przepisuje czasy załączenia przekaźników do timerów. Podczas trwania sygnału dźwiękowego alarmu możliwe jest wywołanie funkcji drzemki przyciskiem P5. Skasowanie sygnału alarmu następuje przyciskiem P3.

Program 4: stoper.

Zakres stopera wynosi 60 minut z rozdzielczością 1 sekundy. Po wywołaniu programu dostępne są następujące funkcje: zerowanie stopera (przycisk P1), start stopera (przycisk P2) oraz zatrzymanie stopera (przycisk P3). W przypadku przepełnienia stopera odliczanie jest wstrzymywane, a stoper wskazuje stan 0:00. Powrót do trybu wyświetlania czasu (przycisk P7) nie powoduje zmiany stanu pracy stopera.

Program 5: ustawianie czasu bieżącego.

Nastawianie czasu bieżącego odbywa się za pomocą klawiszy P1/P2 - wolne/szybkie ustawianie godzin oraz P3/P4 - wolne/szybkie ustawianie minut. Wstrzymanie odliczania czasu (nie dotyczy stopera) oraz wyzerowanie licznika sekund następuje dopiero w przypadku ustawiania minut. Zabezpiecza to przed wstrzymaniem odmierzania czasu w razie przypadkowego wywołania programu, a także umożliwia zmianę godzin (zmiana czasu letni/zimowy) bez wstrzymywania odliczania. Po wywołaniu programu wszystkie alarmy są blokowane. Naciśnięcie przycisku P7 powoduje powrót do trybu wyświetlania czasu, odblokowanie alarmów oraz start/kontynuację odmierzania czasu.

Program 6: ustawianie daty.

Ustawianie daty odbywa się dwuetapowo. Najpierw ustawiany jest rok (zakres 1992-2091), a następnie miesiąc i dzień miesiąca. Po wywołaniu programu na wyświetlaczu pojawiają się dwie ostatnie cyfry roku. Ustawia-

nie odbywa się za pomocą przycisków P1/P2 - wolne/szybkie ustawianie roku. Naciśnięcie przycisku P7 powoduje przejście do trybu ustawiania miesiąca i dnia miesiąca. Ustawianie odbywa się za pomocą przycisków P1/P2 - wolne/szybkie ustawianie dnia miesiąca oraz P3/P4 - wolne/szybkie ustawianie miesiąca. W przypadku błędnego ustawienia dnia miesiąca np. 31 kwietnia, po wyjściu z programu zostanie on skorygowany na ostatni dzień danego miesiąca. Dzień tygodnia obliczany jest automatycznie na podstawie daty. Zegar uwzględnia lata przestępne. Naciśnięcie przycisku P7 powoduje powrót do trybu wyświetlania czasu. W trakcie ustawiania daty wszystkie alarmy są zablokowane.

W trybie wyświetlania czasu przyciski P1 do P6 posiadają dodatkowe funkcje umożliwiające szybką kontrolę stanu zegara oraz sterowanie przekaźnikami. Opis poszczególnych funkcji przedstawiono poniżej:

Przycisk P1 - umożliwia załączenie lub wyłączenie przekaźnika 1 (w zależności od poprzedniego stanu). Przy wyłączaniu przekaźnika timer 1 jest zerowany. W przypadku załączenia przekaźnika jego wyłączenie może nastąpić poprzez ponowne naciśnięcie przycisku P1 lub poprzez zaprogramowanie timera 1. Aktualny stan przekaźnika sygnalizowany jest przez diodę świecącą D101.

Przycisk P2 - umożliwia załączenie lub wyłączenie przekaźnika 2 (w zależności od poprzedniego stanu). Przy wyłączaniu przekaźnika timer 2 jest zerowany. W przypadku załączenia przekaźnika jego wyłączenie może nastąpić poprzez ponowne naciśnięcie przycisku P2 lub poprzez zaprogramowanie timera 2. Aktualny stan przekaźnika sygnalizowany jest przez diodę świecącą D102.

Przycisk P3 - spełnia potrójną funkcję:

1. umożliwia wskazanie czasu i numeru najbliższego aktywnego alarmu w zakresie aktualnego lub następnego dnia. W przypadku braku takiego alarmu wyświetlany jest napis OFF. Wskazanie numeru alarmu następuje przy równoczesnym naciśnięciu przycisków P3 i P4.

2. powoduje skasowanie sygnału dźwiękowego alarmu. Stan timerów 1 i 2 nie ulega zmianie.

3. w przypadku aktywnej drzemki powoduje jej skasowanie oraz odtworzenie stanu timerów 1 i 2 zgodnie z alarmem, dla którego użyto funkcji drzemka.

Przycisk P4 - powoduje wyświetlenie daty w czasie trzymania i przez 2 sekundy po puszczeniu tego przycisku. Ponowne naciśnięcie przycisku w trakcie wyświetlania daty powoduje przejście do trybu wyświetlania sekund. W trybie tym możliwe jest szybkie zerowanie sekund (przycisk P1). Jeżeli zawartość licznika sekund mieściła się w zakresie 30-59 to oprócz wyzerowania sekund następuje zwiększenie o 1 licznika minut.

Przycisk P5 - umożliwia wskazanie czasu załączenia przekaźnika 1. Na wyświetlaczu mogą pojawić się następujące komunikaty: OFF - przekaźnik wyłączony, On - przekaźnik załączony na czas nieokreślony, - czas - przekaźnik załączony na określony czas. W przypadku aktywnego dźwiękowego sygnału alarmu powoduje wywołanie funkcji drzemki. Sygnał dźwiękowy i przekaźniki są wyłączane na okres 10 minut, po tym czasie następuje ponowne uaktywnienie alarmu.

Przycisk P6 - umożliwia wskazanie czasu załączenia przekaźnika 2. Wyświetlane komunikaty jak dla przekaźnika 1.

Wykaz elementów wchodzących w skład zestawu.

Rezystory:

R1,R2,R3,R4,R5,R20 - 2.2kΩ;

R6,R7,R8,R9,R10,R11,R12 - 180Ω;

R13 - 150Ω;

R14,R15,R16,R21,R22 - 33kΩ;

R17 - 4.7kΩ;

R19 - 1.5kΩ;

R18 (potencjometr) - 22kΩ;

R101 (fotorezystor) - RPP135.

Kondensatory:

C1 - 1μF;

C2 - 33pF;

C3 - 10pF;

C4 (trymer) - 3÷15pF;

C5 - 68nF;

C6 - 1000μF/25V;

C7,C8,C9,C10,C11 - 100nF;

C12 - 100μF/10V;

C13 - 47μF/10V.

Diody:

D1 (mostek prostowniczy) - 1PM1;

D2 - BYP401;

D3,D4,D5,D6,D7 - 1N4148;

D101...D109 - LED prostokątne;

D110,D111 - LED okrągłe.

Tranzystory:

T1,T2,T3,T4,T5 - BC557B;

T8,T10,T12 - BD135;

T6,T7,T9,T11 - BC148B.

Układy scalone:

U1-80C39 (lub 80C49);

U2-2732;

U3-74HC373;

U4-74LS273;

U5-74123;

U6-7805.

Inne elementy:

X1 (kwarc)-6MHz;

DIS101,DIS102-wskaźniki podwójne wspólna anoda;

podstawka DIP24;

mgr inż. Jarosław Czuła

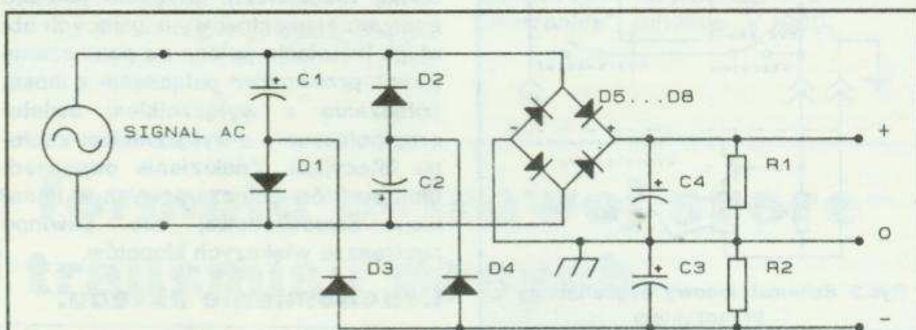
Producentem opisanego urządzenia w wersji zestawu do samodzielnego montażu dla majsterkowiczów w cenie detalicznej 295 tys. zł jest firma:

TeleVox Sp.c.
os.J.Strusia 10/96
31-808 Kraków
tel.(0-12)48-22-21

Producent sprzedaje zestaw również wysyłkowo. Adres jak wyżej.

Rozbudowa zasilacza

Często się zdarza, że układ zasilany przez pojedyncze napięcie jest przekonstruowywany i wówczas okazuje się, że potrzebne jest drugie i to w dodatku o polaryzacji przeciwnej niż dotychczas stosowane. Temu wymaganiu można łatwo sprostać stosując opisane poniżej ulepszenie zasilacza. Początkowo stabilizator składał się z następujących elementów: mostka prostowniczego (D5...D8), kondensatora wygładzającego (C4) i rezystora równoległego (R1). Układ ten zapewniał dostarczenie dodatniego względem masy napięcia. Właściwie w celu uzyskania napięcia ujemnego wystarczyłoby dołączenie prostownika jednopołówkowego składającego się z elementów: C1, C3, D1 i D3. Lepiej jest jednakże zastosować układ prostowania dwupołówkowego, który pozwala na czerpanie wyższego prądu i uzyskanie mniejszych tętnień. W tym celu należy zastosować także: D2, D4 oraz C2. W przedstawionym przykładzie mostek diodowy (D5...D8) i kondensator wygładzający (C4) zapewniały istnienie dodatniego napięcia zasilającego. Dodane elementy pozwalają na uzyskanie napięcia ujemnego (praktycznie na tym samym poziomie co napięcie dodatnie), ale zależnego od wartości kondensatorów C1 i C2 oraz pobieranego prądu. Przy zastosowaniu elementów o zaproponowanych wartościach gałąź "ujemna" może dostarczyć prądu o wartości do około 200mA. Należy zaznaczyć, że w tym typie układów prąd pobierany z części "dodatniej" zawsze musi być większy od prądu pobieranego z części "ujemnej". Jeśli zachodzi przypadek, że zacisk dodatni nie jest obciążony, to automatycznie zacisk ujemny nie będzie mógł dostarczyć prądu. Gdy chcemy, aby prąd ujemny jednak był większy niż dodatni układ należy odwrócić. Mostek prostowniczy powinien dawać napięcie ujemne, a dodatkowy układ plusowe. Wszystkie diody i kondensatory także powinny mieć zamienioną polaryzację.



Rys. 1 Schemat rozbudowanego zasilacza

Spis elementów:

Półprzewodniki:

D1...D8 - 1N4001

Kondensatory:

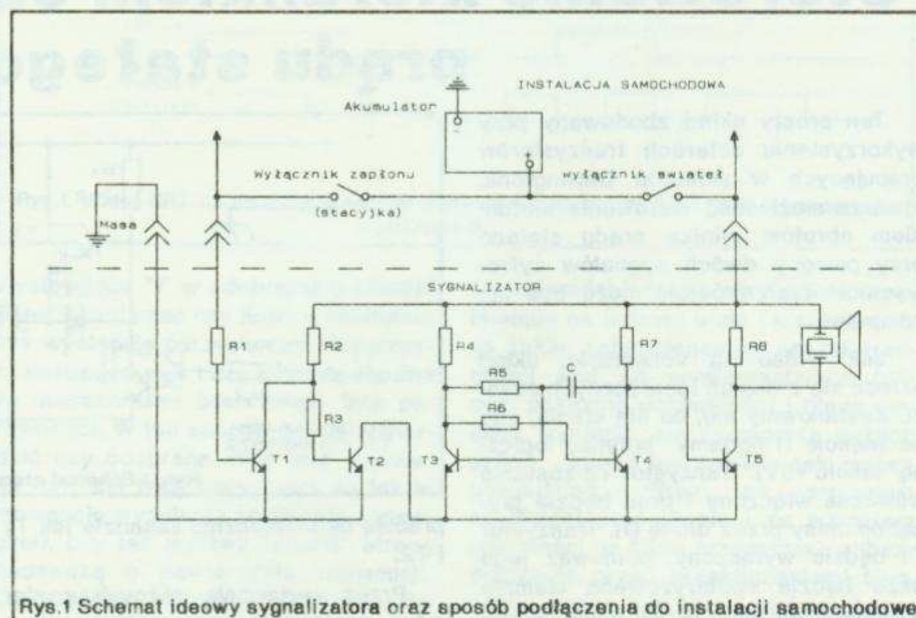
C1...C4 - 1000μF

mgr inż. Witold Wrotek

Opracowano na podstawie "Elektor Electronics", July/August 1990.

Sygnalizator pozostawienia włączonych świateł w samochodzie

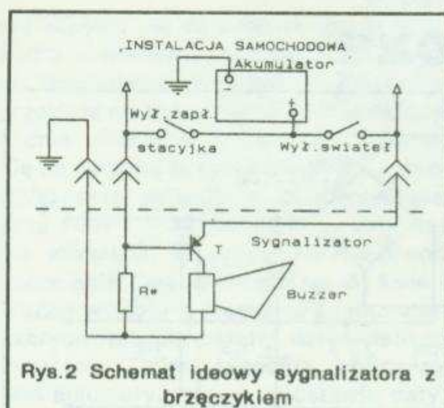
Od momentu wprowadzenia nowych przepisów o ruchu drogowym normalnym stał się widok zaparkowanych samochodów z włączonymi światłami, których właściciele zapomnieli o ich wyłączeniu. Przyczynami takiego stanu rzeczy są: - słaba widoczność optycznego wskaźnika włączenia świateł w dzień; - brak, w niektórych typach samochodów, możliwości wyłączenia świateł za pomocą stacyjki. Pozostawienie włączonych świateł prowadzi do szybkiego rozładowania akumulatora i w konsekwencji do utrudnienia, a nawet do uniemożliwienia rozruchu silnika, tym bardziej, że obowiązek zapalania świateł dotyczy okresu jesienno-zimowego, który sam w sobie jest ciężką próbą dla akumulatora. Sposobem na kłopoty tego typu może być prosty sygnalizator akustyczny, który w przypadku pozostawienia zapalonych świateł i wyłączeniu zapłonu (wyjęcie kluczyka ze stacyjki) przypomni kierowcy o konieczności ich zgaszenia.



Rys.1 Schemat ideowy sygnalizatora oraz sposób podłączenia do instalacji samochodowej

Opis układu.

Sygnalizator zawiera blok rozpoznający czy światła są włączone, zbudowany na tranzystorach T1 i T2, oraz blok wskaźnika akustycznego (tranzystory T3-T5). Rys.1 przedstawia schemat ideowy urządzenia. Napięcie zasilające sygnalizator jest doprowadzone z samochodowego wyłącznika świateł. Gdy światła są włączone, a zapłon wyłączony (wyjęty kluczyk ze stacyjki), baza tranzystora T1 nie jest spolaryzowana. Potencjał na kolektorze tego tranzystora jest wysoki. Poprzez rezystor R3 polaryzowana jest baza tranzystora T2, który pracuje jako wyłącznik generatora akustycznego (w stanie przewodzenia łączy emitery tranzystorów T3,T4 i T5 z masą). Tran-



Rys.2 Schemat ideowy sygnalizatora z brzęczykiem

zystory T3 i T4 tworzą przerzutnik (generator o częstotliwości akustycznej), a tranzystor T5 wzmacnia sygnał akustyczny do poziomu wystarczającego do wysterowania przetwornika elektroakustycznego. Jako przetwornik zastosowano element piezoceramiczny ze względu na jego niewielkie wymiary, mały pobór energii i przenikliwy ton, co w warunkach ruchu drogowego nie jest bez znaczenia.

Opis konstrukcji.

Sygnalizator zbudowany został w oparciu o krajowy układ scalony typu UL 1111 zawierający w swojej strukturze pięć tranzystorów. Takie rozwiązanie pozwala uzyskać bardziej zwartą konstrukcję, zmniejsza koszty i ułatwia montaż. Można, oczywiście, wykorzystać w tym układzie również elementy dyskretne (dobór tranzystorów nie jest krytyczny). Sygnalizator można zamocować w dowolnym miejscu, np. pod deską rozdzielczą, gdyż nie posiada żadnych elementów wymagających obsługi. Instalacja polega na podłączeniu trzech przewodów: połączenie z masą, połączenie z wyłącznikiem świateł oraz połączenie z wyłącznikiem zapłonu (stacyjka). Znalezienie odpowiednich punktów połączeniowych w instalacji samochodowej nie powinno nastręczać większych kłopotów.

Uruchomienie układu.

Uruchomienie układu sprowadza się do dobrania częstotliwości akustycznej generatora tak, aby uzyskać maksymalną głośność sygnału (z uwagi na rezonansowy charakter przetwornika piezoceramicznego). Wartość częstotliwości generatora zależy od wartości rezystora R5 i kondensatora C.

Uwagi końcowe.

Jako przetwornik elektroakustyczny może być wykorzystany głośnik lub słuchawka. Sposób modyfikacji układu opisany był we wcześniejszych numerach "Nowego Elektronika" (np. w artykule "Sygnalizator konieczności zapięcia pasów bezpieczeństwa"). Na zakończenie przedstawiam bardzo prostą wersję sygnalizatora (rys.2). Składa się on z klucza wykonanego na tranzystorze typu p-n-p oraz z brzęczyka na prąd stały (buzzer'a). Tego typu brzęczyki stosowane są w zabawkach elektronicznych. Rodzaj tranzystora zależy od mocy zastosowanego przetwornika. W skrajnym przypadku jako sygnalizator może być wykorzystany klakson motorowerowy (tylko dla kierowców o mocnych nerwach).

Osoby, które chciałyby podjąć seryjną produkcję opisanego sygnalizatora proszę o kontakt w sprawie szczegółów oraz ustalenia praw autorskich.

Wykaz elementów:

T1-T5 - układ scalony UL 1111

C - kondensator 68nF

Rezystory (wszystkie rezystory 0,125W):

R1-220k;

R2-1k;

R3-68k;

R4-1,3k;

R5-47k;

R6-18k;

R7-6,8k;

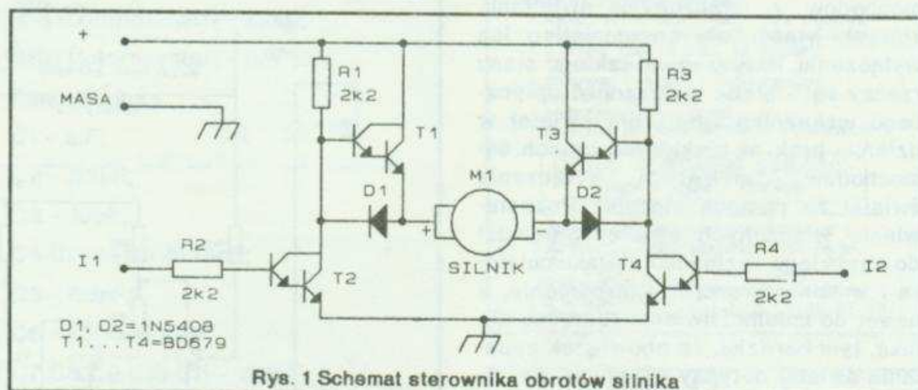
R8-3,9k;

Przetwornik piezoceramiczny 1 szt.

mgr inż. Marek Czeremski

Sterowanie kierunkiem obrotów silnika prądu stałego

Ten prosty układ zbudowany przy wykorzystaniu czterech tranzystorów pracujących w układzie Darlingtona, stwarza możliwość sterowania kierunkiem obrotów silnika prądu stałego przy pomocy dwóch sygnałów cyfrowych, których źródłem może być np. komputer.



Rys. 1 Schemat sterownika obrotów silnika

Jak widać na schemacie, układ składa się z dwóch identycznych części. Zastanówmy się, co się stanie, gdy na wejście I1 podamy "jedynkę logiczną" (około +5V). Tranzystor T2 zostanie wówczas włączony i prąd będzie płynął do masy przez diodę D1. Tranzystor T1 będzie wyłączony, ponieważ jego baza będzie spolaryzowana ujemnie względem emitera przez napięcie odkładające się na diodzie D1 (około -0,6V).

Gdy na wejście I1 podamy "zero logiczne" (około 0V), tranzystor T2 zostanie wyłączony, a do bazy tranzystora T1 będzie płynął prąd przez rezystor R1. Silnik będzie pobierał prąd za pośrednictwem T1. Tranzystory T3 i T4 pracują na identycznej zasadzie jak T1 i T2.

Przez podawanie różnych poziomów logicznych na wejścia, tzn. "jedynki logicznej" na I1 i "zera logicznego" na I2 (lub vice versa), wirnik silnika może obracać się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara (lub w kierunku przeciwnym). Gdy na oba wejścia podane zostaną identyczne stany silnik będzie stał.

Przy zastosowaniu elementów podanych na schemacie można sterować silnikiem pracującym pod napięciem do 45V i prądzie do 2A. Należy jednak pamiętać, że jeżeli wartość natężenia prądu przekroczy 0,5A tranzystory muszą być podłączone do radiatora.

Układ może być również zastosowany do sterowania prędkością obrotową wirnika za pomocą modulacji szerokości impulsów.

c.d. na następnej stronie

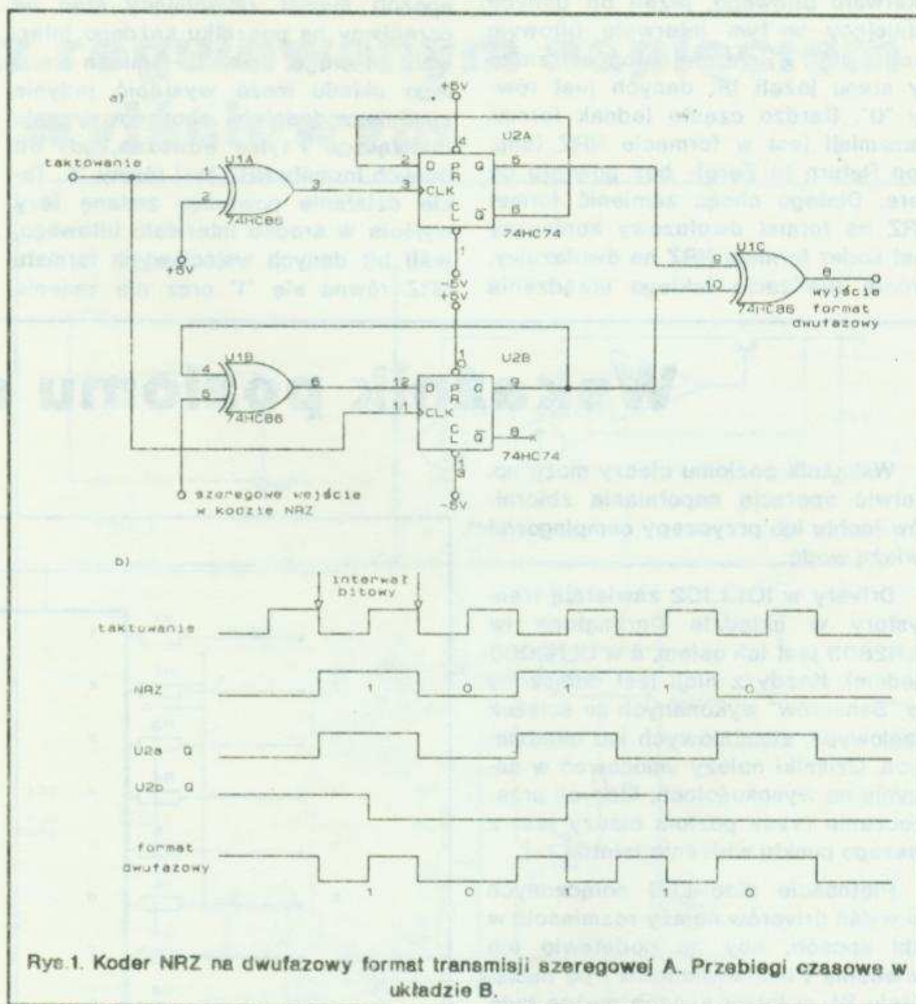
W tym przypadku wymagane jest utrzymanie stałego poziomu na jednym z wejść (w zależności od żądanego kierunku obrotów) i podawanie na drugie wejście impulsów o współczynniku wypełnienia proporcjonalnym do wymaganej prędkości kątowej.

mgr inż. Witold Wrotek

Opracowano na podstawie "Elektor Electronics", July/August 1990.

Prosty koder formatu cyfrowej szeregowej transmisji danych

Cyfrowa szeregowa transmisja danych jest bardzo popularna i stosowana wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z przesyłaniem danych na duże odległości. Równoległa transmisja danych jest o wiele szybsza, jednak na dużych odległościach jest nieekonomiczna ze względu na znacznie większy koszt sieci przesyłowej (w stosunku do sieci transmitującej w sposób szeregowy), która wymaga fizycznego przewodu dla każdego bitu, co w przypadku danych 8 bitowych daje 8 linii. Wliczając dodatkowe linie np. statusowe, synchronizujące i inne ilość linii transmisyjnych byłaby bardzo duża. Natomiast dla transmisji szeregowej ilość linii transmisyjnych będzie o wiele mniejsza. Strumień danych przesyłany jest jedną linią, wraz z dodatkowymi liniami statusowymi ostateczna ilość linii jest o wiele mniejsza od przypadku transmisji równoległej. O ile jednak przy transmisji równoległej odczyt danych może wydawać się prosty i oczywisty, to przy transmisji szeregowej stosowane są różne sposoby przesyłania. Dane przesyłane po jednej linii mają określony format i są odpowiednio zakodowane. Dane kodowane są po to, aby w potoku płynących danych - po jednej linii - strona odbiorcza mogła rozpoznać początek i koniec bajtu (umownie zakładamy transmisję danych w postaci słów 8 bitowych - bajtów). Oczywiście bardziej zaawansowane kody stosowane są w celu zapobiegania zakłóceń na liniach przesyłowych. Przy pomocy odpowiedniego kodowania można po stronie odbiorczej "odzyskiwać" poprawne dane nawet z bardzo zniekształconych odczytów informacji, dzięki właściwościom kodów. Najprostszym przykładem - obrazującym problem - może być przesłanie 8 bitów danych w postaci ciągu 9 bitów, tzn. 8 bitów danych oraz dodatkowy bit 9 będący tzw. bitem kontroli parzystości danych. Bit parzystości po stronie nadawczej wysyłany jest (to sprawa umowna) jako stan logiczny "0" jeżeli w wysyłanej danej 8 bitowej jest parzysta liczba bitów o stanie logicznym równym "1", w przeciwnym wypadku wartość bitu parzystości będzie wynosić "1". W ten sposób po stronie odbiorczej można zliczyć



Rys.1. Koder NRZ na dwufazowy format transmisji szeregowej A. Przebiegi czasowe w układzie B.

występujące "1" w odebranej 8 bitowej danej i porównać czy ilość, a dokładnie czy występuje parzysta czy nieparzysta liczba jedynek i czy jest ona zgodna ze wskazaniami odebranego bitu parzystości. W ten sposób można stwierdzić czy odebrana dana jest poprawna (tzn. ma taką samą wartość jak w momencie wysyłania po stronie nadawczej), czy też musimy "prosić" stronę nadawczą o powtórzenie transmisji. Oczywiście można zauważyć, że przekłamanie na dwóch bitach mających wartość "1" nic nie wykaże i bit parzystości nadal pozostanie bez zmian po stronie odbiorczej (gdyż parzystość nie ulegnie zmianie) pomimo błędnie odebranej danej. W tym momencie można by stwierdzić, że prawdopodobieństwo przekłamania na dwóch bitach jest o wiele mniejsze od prawdopodobieństwa przypadku przekłamania na jednym bicie i utrzymywać, że takie zabezpieczenie naszej transmisji jest na wystarczającym (dla nas) poziomie dokładności i błędy mogące wystąpić nie spowodują dużych szkód. Jednak nie zawsze tak można powiedzieć. Wraz ze wzrostem szybkości przesyłania i ze wzrostem odległości na które przesyłamy, zabezpieczenia przed przekłamaniami transmisji muszą być coraz większe i bardziej wyrafinowane. Oczywiście jest to osobny temat, który jest ciągle otwarty i ciągle są tworzone nowe sposoby kodowania dla specjalistycznych zastosowań.

Jednym z prostszych sposobów formatowania przesyłanych bitów jest stosowanie formatu dwufazowego do przesyłania szeregowego. Jest wiele

przyczyn, dla których format dwufazowego przesyłania jest popularny przy cyfrowej transmisji szeregowej. Można tu wymienić prostotę regeneracji impulsów taktujących (w rytm których wysyłane są kolejne bity danych) po stronie odbiorczej, możliwość łączenia przez sieci zmiennoprądowe oraz nieczułość na polaryzację sygnałów. W tym formacie dwufazowego przesyłania danych, na początku każdego interwału bitowego zmianie ulega stan linii na przeciwny oraz zmiana następuje w połowie interwału bitowego, jeżeli bit danych istniejący w tym interwalę bitowym jest równy "1", nie ma natomiast zmiany stanu jeżeli bit danych jest równy "0". Bardzo często jednak format transmisji jest w formacie NRZ (ang. Non Return to Zero)- bez powrotu do zera. Dlatego chcąc zamienić format NRZ na format dwufazowy konieczny jest koder formatu NRZ na dwufazowy. Prosta realizacja takiego urządzenia wymaga tylko dwóch układów scalonych - rys.1a. Zakładamy, że bitowy interwał danych formatu NRZ leży pomiędzy dwoma kolejnymi ujemnymi zboczami prostokątnych impulsów taktujących o współczynniku wypełnienia równym 50% - rys.1b.

Działanie układu.

Układ A - licznik, dzielnik modulo 2 (przerzutnik D pracujący jako dwójka licząca) - zlicza ujemne zbocza sygnału taktującego. Układ A wytwarza w ten sposób sygnał zmieniający stan na przeciwny na początku każdego interwału bitowego. Układ B - zmiana stanu tego układu może wystąpić jedynie zgodnie z dodatnim zboczem sygnału taktującego i tylko wówczas, gdy bit danych formatu NRZ jest równy "1". Takie działanie powoduje zmianę fazy wyjścia w środku interwału bitowego, jeśli bit danych wejściowych formatu NRZ równa się "1" oraz nie zmienia stanu wyjścia w środku interwału bitowego, jeśli bit danych formatu NRZ równa się "0". Jak widać na wykresie przebiegów czasowych układu kodera - rys.1b odgrywają rolę tylko fakty zmian stanów układów A i B, a nie ma znaczenia kierunek zmian. Przy odczycie po stronie odbiorczej tylko istnienie bądź brak zmiany stanu jest brany pod uwagę przy nieistotnej polaryzacji zmian (tzn. nie ma znaczenia czy wystąpiła zmiana "1" -› "0" czy "0" -› "1", ale sam fakt zmiany). W ten sposób nasz prosty układ zamienił format NRZ na format dwufazowy.

mgr inż. Aleksander Rode

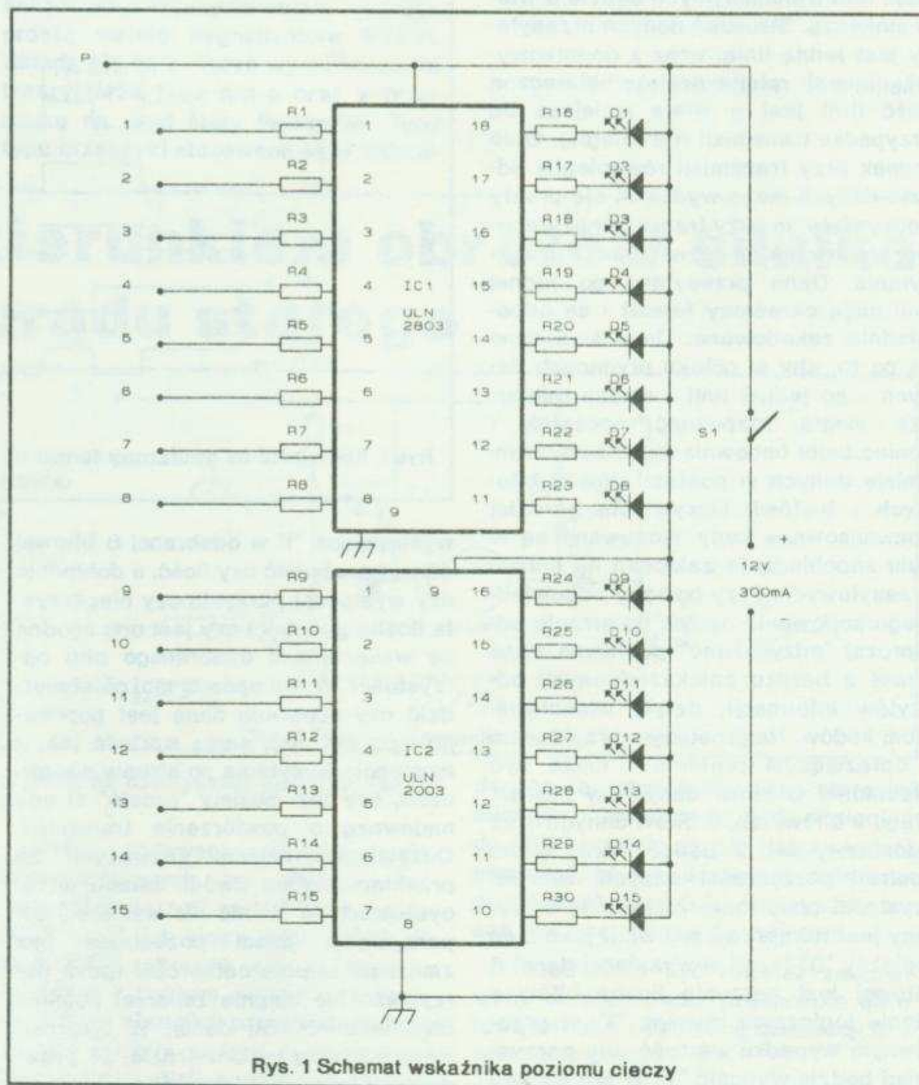
Wykorzystano Electronic Design 7/1990.

Wskaźnik poziomu cieczy

Wskaźnik poziomu cieczy może np. ułatwić operację napełniania zbiorników jachtu lub przyczepy campingowej świeżą wodą.

Drivery w IC1 i IC2 zawierają tranzystory w układzie Darlingtona (w ULN2803 jest ich osiem, a w ULN2003 siedem). Każdy z nich jest dołączony do "Sensorów" wykonanych ze ścieżek węglowych, aluminiowych lub miedzianych. Czujniki należy umocować w naczyniu na wysokościach, których przekroczenie przez poziom cieczy jest z naszego punktu widzenia istotne.

Piętnaście diod LED dołączonych do wyjść driverów należy rozmieścić w taki sposób, aby na podstawie ich świecenia ("linijka diodowa") po naciśnięciu S1, w łatwy sposób można było określić poziom płynu. Z uwagi na wysoką wartość prądu drenu (około 300mA) i ograniczoną pojemność akumulatora znajdującego się na pokładzie jachtu lub w pojeździe zalecane jest korzystanie ze wskaźnika nie w sposób ciągły (spowoduje to również przyspieszoną erozję sensorów, które będą pełniły rolę elektrod w procesie elektrolizy cieczy zawartej w kontrolowanym naczyniu). Ponieważ szczytowa wartość prądu wypływającego z drivera ULN może dochodzić do 500mA, zamiast diod LED można zastosować: przekaźniki (możliwość zautomatyzowanego sterowania napełnianiem), małe brzęczyki lub inne rozwiązania zwracające uwagę na zbyt niski lub zbyt wysoki poziom cieczy.



Rys. 1 Schemat wskaźnika poziomu cieczy

ULN2003 i ULN2803 mogą być zastąpione przez podobne układy z tej samej rodziny, np. ULN2005 i ULN2805, lub ULN2001 i ULN2801. UWAGA! W przypadku zastosowania 2001 i 2801 nie wolno dołączać ich wejść bezpośrednio do +12V, ponieważ spowoduje to nieodwracalne uszkodzenie.

Spis elementów:

Półprzewodniki:

D1...D15 diody LED

IC1 ULN2803

IC2 ULN2003

Rezystory:

R1...R15 10kΩ

R16...R30 560Ω

Inne:

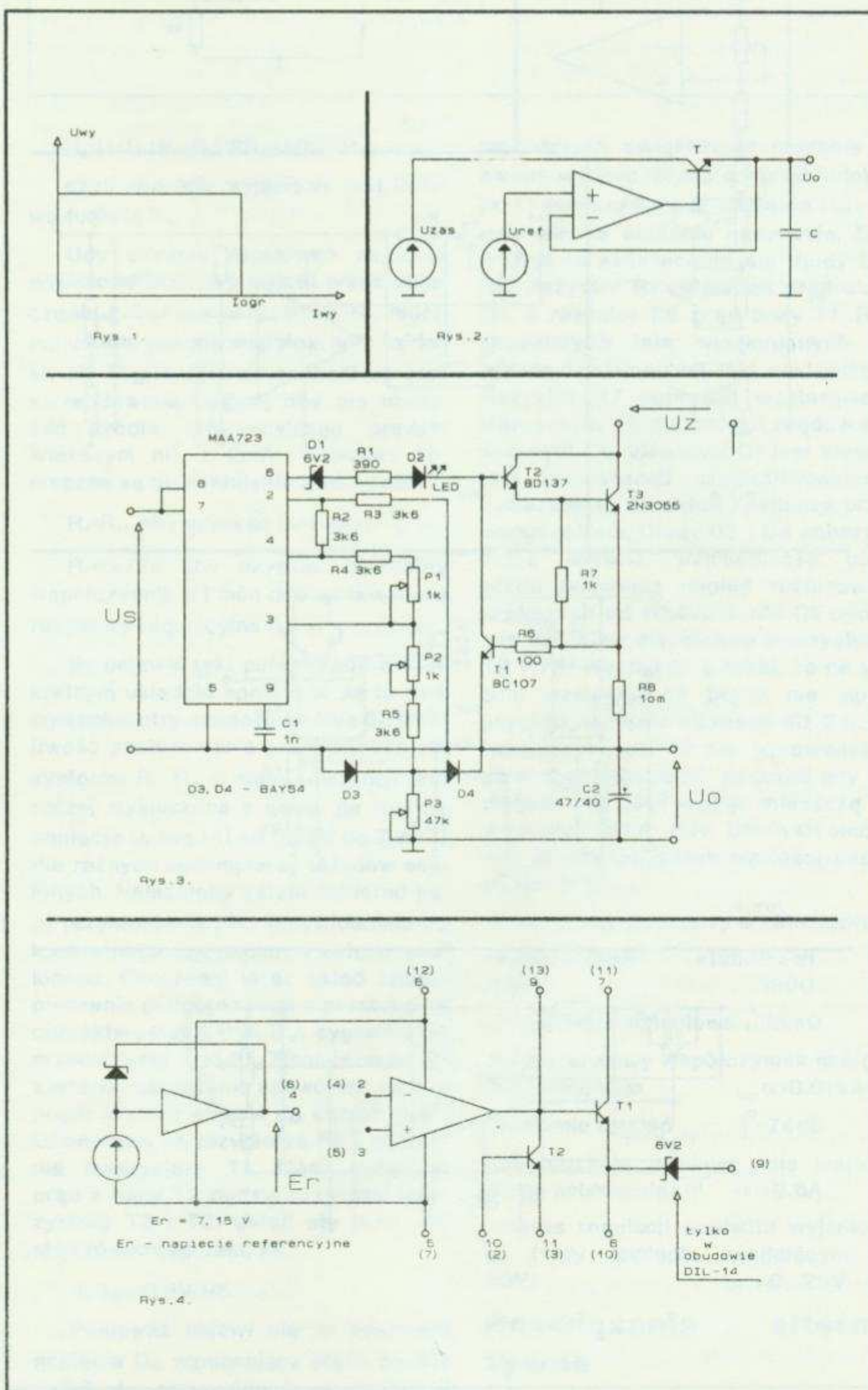
S1 Przełącznik monostabilny

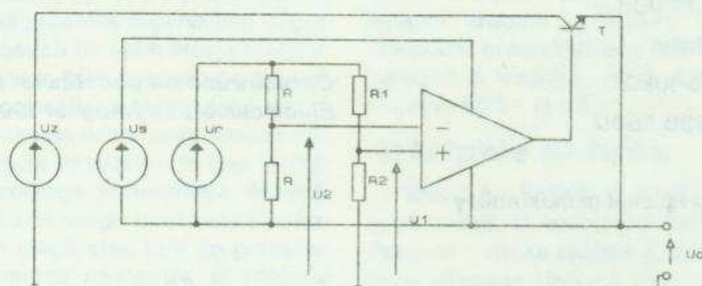
mgr inż. Witold Wrotek

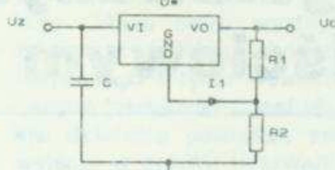
Opracowano na podstawie "Elektor Electronics", July/August 1990.

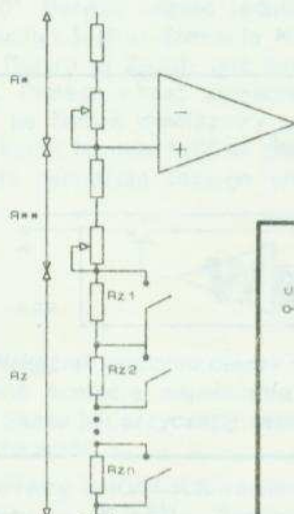
Stabilizator z regulowanym napięciem wyjściowym

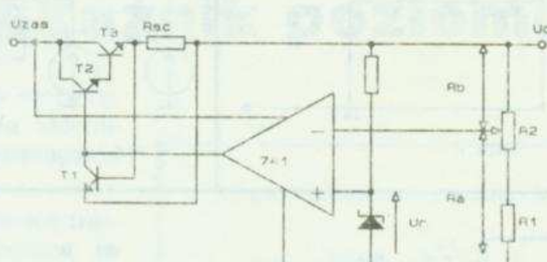
Artykuł przedstawia sposób wykonania liniowego, szeregowego stabilizatora (schemat blokowy na rys.2) o napięciu regulowanym w zakresie od co najmniej kilku (najlepiej od zera) do dwudziestu kilku woltów i prądzie maksymalnym ok.1A. Kompletny zasilacz stabilizowany składa się z prostownika (transformator sieciowy, diody prostownicze i elektrolityczny kondensator filtrujący) oraz układu stabilizacji napięcia, czyli stabilizatora, którym bliżej zajmiemy się w dalszej części artykułu. Stabilizator szeregowy z ujemnym sprzężeniem zwrotnym (rys.2) posiada trzy istotne elementy: szeregowy element regulacyjny - tranzystor T, różnicowy wzmacniacz błędu o bardzo dużym wzmocnieniu oraz źródło napięcia odniesienia (referencyjnego) Uref. Jeżeli przyjmiemy, że wzmocnienie wzmacniacza błędu jest nieskończenie duże, to analiza układu uprości się, gdyż wzmacniacz o takim wzmocnieniu zamknięty w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego będzie zachowywał się tak, aby utrzymać swoje wejściowe napięcie różnicowe (pomiędzy wejściami "+" i "-") równe zeru. Wówczas $U_{ref}=U_0$ czyli napięcie wyjściowe stabilizatora będzie utrzymywane na stałym poziomie niezależnie od zmian prądu obciążenia i wahań napięcia zasilającego U_{zas}. Jak widać o jakości stabilizatora decydować będą przede wszystkim dwa czynniki: wzmocnienie wzmacniacza błędu (im większe i bliższe "nieskończoności" tym lepiej) i stabilność (przede wszystkim temperaturowa) napięcia referencyjnego. W stabilizatorach klasy profesjonalnej jako źródeł referencyjnych używa się najczęściej skompensowanych temperaturowo diod Zenera o wartości ok. 6,2V. Uzyskuje się dryf temperaturowy napięcia (przy określonym-optymalnym prądzie stabilizacji) rzędu $5_{ppm}/°C$ ($5 \times 10^{-6}/°C$). Wpływ rezystancji dynamicznej diody na zmiany napięcia referencyjnego jest minimalizowa-

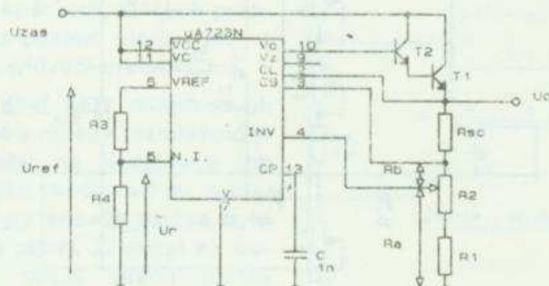


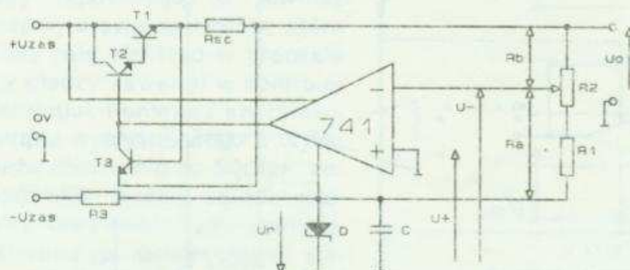












ny przez zasilanie diody ze stabilnego źródła prądowego oraz stosowanie wzmacniaczy błędu o dużej impedancji wejściowej. W układzie z rys.2 uzyskuje się napięcie wyjściowe dokładnie równe napięciu referencyjnemu. Jak uzyskać napięcia wyjściowe mniejsze i większe od referencyjnego zostanie pokazane dalej na konkretnych przykładach.

Podstawowe parametry zasilaczy

Podstawowe parametry zasilacza stabilizowanego to (oprócz zakresu napięć i prądów wyjściowych):

-współczynnik stabilizacji napięcia k definiowany jako:

$k = \Delta U_z / \Delta U_o$, przy R_o=const.

gdzie: R_o- rezystancja obciążenia

ΔU_z- przyrost napięcia zasilającego stabilizator (pobieranego z wyjścia prostownika)

ΔU_o- przyrost napięcia wyjściowego wywołany przyrostem

ΔU_z -współczynnik stabilizacji od zmian obciążenia (rezystancja wyjściowa) r:

$r = \Delta U_o / \Delta I_o$, przy U_z=const.

gdzie: ΔI_o- zmiana prądu wyjściowego wywołana zmianą obciążenia

ΔU_o- zmiana napięcia wyjściowego spowodowana zmianą ΔI_o

-temperaturowy współczynnik zmian napięcia wyjściowego:

$\alpha = \Delta U_o / \Delta T$,przy R_o, U_z=const.

gdzie: ΔT- zmiana temperatury

ΔU_o-zmiana napięcia wyjściowego wywołana zmianą temperatury

-wartość międzyszczytowa napięcia tętnień na wyjściu:

U_t (w mV_{p-p}).

Uwzględniając wszystkie wymienione wyżej parametry najlepsze rezultaty w konstruowaniu zasilacza uzyskać można stosując monolityczne stabilizatory napięcia. Posiadają one następujące zalety:

-dobrej jakości, stabilne źródła napięcia odniesienia o małym dryfie temperaturowym,co w efekcie daje mały dryf temperaturowy napięcia U_o.

-wzmacniacze błędu o dużym wzmocnieniu, co decyduje o dużym współczynniku stabilizacji napięcia (typowo k>1000), małej rezystancji wyjściowej (typowo kilkanaście mΩ) oraz małej zawartości tętnień (typowo U_t<1mVp-p).

-wbudowane układy ograniczenia

prądu pobieranego z wyjścia, z reguły wg tzw. charakterystyki prostokątnej (rys.1).

Uzyskanie zbliżonych wartości α, k, r oraz U_r w zasilaczu zbudowanym z elementów dyskretnych jest trudne i praktycznie nieopłacalne, gdyż pociąga za sobą znaczną rozbudowę układu co powoduje wzrost kosztów i zmniejszenie niezawodności.

Parametry dynamiczne zasilacza zależą od pasma wzmacniacza błędu oraz częstotliwości granicznej tranzystora regulacyjnego T. Typowo pasmo wzmacniacza mieści się w zakresie częstotliwości akustycznych, a f_T jest rzędu kilku MHz (w nowszych typach tranzystorów rzędu kilkunastu MHz). Często stosowany układ Darlingtona powoduje pogorszenie f_T wypadkowego tranzystora. W praktyce szybkość odpowiedzi toru wzmacniacz błędu-tranzystor T na zmiany obciążenia nie jest wystarczająca. Aby poprawić parametry dynamiczne zasilacza stosuje się kondensator C (rys.2) o odpowiednio dobranej pojemności.

Opis wybranego do wykonania układu stabilizatora

Przedstawiony na rys.3 schemat stabilizatora jest wariantem często spotykanej w literaturze [1,2] aplikacji monolitycznego stabilizatora μA 723, którego strukturę blokową przedstawiono na rys.4. W wykonanym modelu użyto stabilizator MAA723 (prod.Tesla) w obudowie TO-74.

Zasadę działania zasilacza przedstawimy w oparciu o uproszczony schemat (rys.5) . Zgodnie z oznaczeniami na rys.5 mamy:

$U_1 = R_2(U_o + U_r)/(R_1 + R_2)$

gdzie U_r-napięcie referencyjne (odniesienia)

$U_2 = U_o + U_r/2$

Przyjmując, że wzmacniacz błędu ma nieskończone wzmocnienie w stanie równowagi mamy:

$U_1 = U_2$,czyli

$R_2(U_o + U_r)/(R_1 + R_2) = U_o + U_r/2$

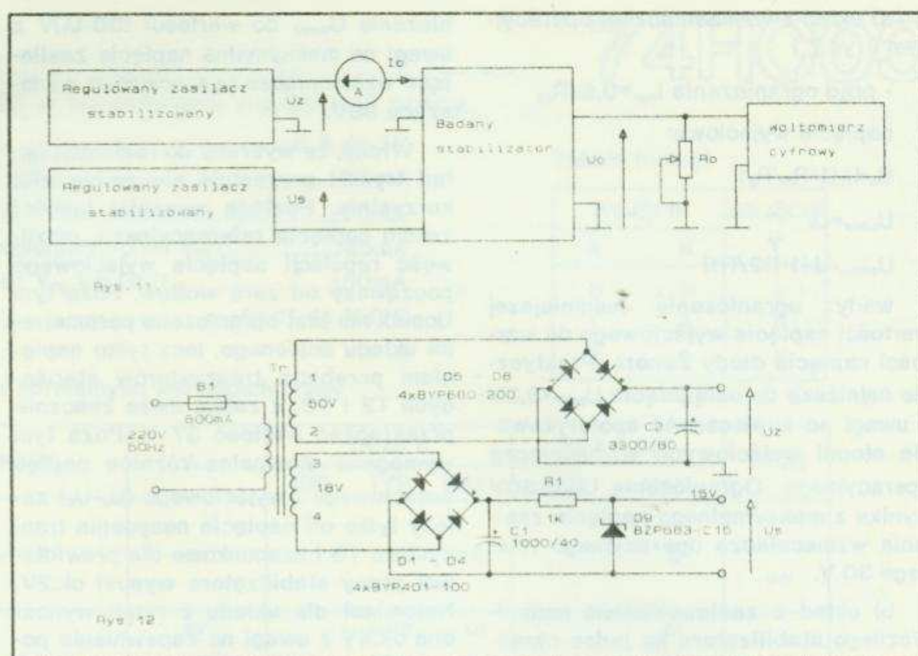
stąd

$U_o = U_r(R_2 - R_1)/2R_1$.

Widać ,że dla $R_2 - R_1 = 0$ mamy $U_o = 0$, czyli że układ daje możliwość regulacji napięcia począwszy od zera woltów. Spełnijmy teraz postulat regulacji napięcia. Przyjmijmy,że:

$R_2 = R_1 + R_z$

gdzie R_z-pewien rezystor zmienny wtedy



$U_o = U_r(R_1 + R_z - R_1)/2R_1 = U_r R_z/2R_1$

czyli napięcie wyjściowe jest liniową funkcją R_z.

Gdy chcemy regulować napięcie wyjściowe skokowo (rys.6) przez dołączanie kolejnych rezystorów R_n, musimy ustalić pewien współczynnik "a" taki, że: $U_o = aR_z$ typowo a=1V/kΩ co jest spowodowane faktem, aby nie obciążać źródła referencyjnego prądem większym niż 1...2mA. Wówczas konieczne są do spełnienia dwa warunki:

$R_\cdot - R_{\cdot\cdot}$ aby uzyskać $U_o = 0$ przy $R_z = 0$

$R_\cdot = U_R/2a$ aby uzyskać określony współczynnik a i móc dobrać właściwe rezystory regulacyjne R_r.

By ustawić taki punkt pracy w konkretnym układzie konieczne są tu dwa potencjometry montażowe (rys.6). Możliwość zastosowania precyzyjnych rezystorów R., R.. o małej tolerancji jest raczej wykluczona z uwagi na rozrzut napięcia U_r (wg [4] od 6,95V do 7,35V) dla różnych egzemplarzy układów scalonych. Należałoby zatem dobierać parę rezystorów R., R.. indywidualnie do konkretnego egzemplarza układu scalonego. Opiszemy teraz układ zabezpieczenia nadprądowego z prostokątną charakterystyką (rys.1) i sygnalizacją przeciążenia (rys.3). Zmniejszenie rezystancji obciążenia spowoduje wzrost prądu Io co w efekcie da wzrost spadku napięcia na rezystorze R5 i odetkanie tranzystora T1, który zbierając prąd z bazy T2 będzie przytykał tranzystory T2 i T3. Ustali się przy tym stan równowagi taki, że

$I_o = I_{ogr} = 0{,}6V/R5$.

Ponieważ objawi się to spadkiem napięcia U_o, wzmacniacz błędu będzie dążył do przywrócenia początkowej wartości U_o zwiększając napięcie na swoim wyjściu, przez co prąd kolektora T1 zwiększy się, a napięcie U_{CE1} będzie bliskie napięciu nasycenia. Spowoduje to zaświecenie się diody LED D2. Rezystor R1 ogranicza prąd diody D2, a rezystor R6 prąd bazy T1. Rola pozostałych (nie wymienionych poprzednio) elementów jest następująca. Rezystor R7 poprawia wysterowanie tranzystora T3 dla małych prądów wyjściowych. Kondensator C1 jest elementem kompensacji częstotliwościowej. Zabezpiecza on układ zasilacza przed wzbudzeniem. Diody D3 i D4 zabezpieczają wejście wzmacniacza błędu przed podaniem napięć różnicowych większych od ±0,7V. Dioda D1 umożliwia właściwe sterowanie tranzystorów T2 i T3. Wynika to z faktu, że na wyjściu wzmacniacza błędu nie można uzyskać napięcia niższego niż 2,5...3V (względem pinu 5) nie wprowadzając go w stan nasycenia, podczas gdy wymagane wartości napięć mieszczą się w granicach 1,4...2,1V. Dioda D1 umożliwia uzyskanie takich wartości napięć na bazie T2.

Teoretyczne parametry stabilizatora:

-współczynnik stabilizacji napięcia 1600

-rezystancja wyjściowa 15mΩ

-temperaturowy współczynnik napięcia referencyjnego $\alpha < 0{,}015\%/^\circ C$

-tłumienie tętnień 74dB

-ograniczenie prądowe (dla wartości R5 na schemacie) 0,6A

-zakres regulacji napięcia wyjściowego (przy napięciu zasilającym Uz=30V) 0...25V

Rozwiązania alternatywne

a) układ z wzmacniaczem operacyjnym (rys.7)

- prąd ograniczenia $I_{ogr} \approx 0,6/R_{sc}$

napięcie wyjściowe:

$U_o = U_r(1+R_b/R_a)$

$U_{omin} \approx U_r$

$U_{omax} = U_r(1+R2/R1)$

wady: ograniczenie najmniejszej wartości napięcia wyjściowego do wartości napięcia diody Zenera. Praktycznie najniższe do osiągnięcia $U_{omin}=3,3V$ z uwagi na konieczność spolaryzowania stopni wejściowych wzmacniacza operacyjnego. Ograniczenie $U_{omax} \leq 30V$ wynika z maksymalnego napięcia zasilania wzmacniacza operacyjnego równego 30 V.

b) układ z zastosowaniem monolitycznego stabilizatora na jedno określone napięcie U_* (rys.8)

napięcie wyjściowe:

$U_o = U_*(1+R2/R1) + I1 * R1$ dla $R2=0$

$U_o = U_{omin} = U_*$

prąd ograniczenia równy jest prądowi ograniczenia stabilizatora monolitycznego

wady: najmniejsza wartość napięcia wyjściowego ograniczona do wartości U_*. Poza tym, jeżeli stabilizator będzie pracował przy zmianach obciążenia w szerokim zakresie, wówczas zmianom będzie ulegać prąd zasilania I1 stabilizatora monolitycznego co będzie miało wpływ na napięcie wyjściowe.

c) typowa aplikacja stabilizatora µA723 (rys.9). Zależności na I_{ogr}, U_o, U_{omax} takie same jak w p. a)

$U_{omin} = U_r = U_{ref}R4/(R3+R4)$ wg [4]

$U_{omin} \geq 2V$

wady: takie same jak w p. a) z tym, że tutaj $U_{omax} \leq 37V$ [4]

d) układ z wzmacniaczem operacyjnym i dodatkowym ("ujemnym") źródłem zasilania (rys.10)

Przyjmując, że wzmacniacz operacyjny ma nieskończone wzmocnienie, w stanie równowagi mamy:

$U_- = U_+$

$U_+ = 0$

$U_- = (U_r+U_o)(R_a-U_r)/(R_b+R_a)$

stąd $U_o = U_r R_b/R_a$

dla $R_b=0$ $U_o=0$

Istnieje zatem możliwość regulacji napięcia począwszy od zera woltów.

wady: gorsza niż dla µA723 stabilność napięcia referencyjnego U_r, ograniczenie U_{omax} do wartości (30-U_r)V z uwagi na maksymalne napięcie zasilające wzmacniacza operacyjnego wynoszące 30V.

Widać, że wybrany do realizacji układ (rys.3) prezentuje się najbardziej korzystnie. Posiada wysokiej jakości źródło napięcia referencyjnego, możliwość regulacji napięcia wyjściowego począwszy od zera woltów. Poza tym Uomax nie jest ograniczone parametrami układu scalonego, lecz tylko napięciem przebicia tranzystorów sterujących T2 i T3, a zatem może znacznie przekraczać wartość 37 V. Poza tym wymagana minimalna różnica napięć wejściowego i wyjściowego (U_z-U_o) zależy tylko od napięcia nasycenia tranzystora T3 i szacunkowo dla prawidłowej pracy stabilizatora wynosi ok.2V. Natomiast dla układu z rys.9 wynosi ona ok.4V z uwagi na zapewnienie poprawnej pracy układu scalonego (możliwości wysterowania tranzystorów regulacyjnych przez wzmacniacz błędu), co powoduje wzrost mocy traconej w T1 (rys.9) i obniżenie sprawności stabilizatora.

Uwagi dotyczące uruchamiania

1) Nominalne napięcia zasilające:

stabilizatora U_z=30V

układu scalonego U_s=12V

2) Stwierdzono konieczność stosowania układu Darlingtona, nawet w przypadku niezbyt dużych prądów wyjściowych (rzędu 100 mA). Układ pracujący z samym tylko tranzystorem T3 (2N3055) miał gorsze ok.5 razy współczynniki k i r niż układ z tranzystorami T2 i T3. Należy sądzić, że decydująca jest tutaj odpowiednio duża wypadkowa wartość współczynnika wzmocnienia prądowego.

3) Konieczne jest stosowanie potencjometrów regulacyjnych wysokiej jakości, o dobrej stabilności mechanicznej i temperaturowej. Układ wyposażony w pospolite potencjometry montażowe typu TVP cechowało "pływanie" napięcia wyjściowego U_o, przy czym "pływanie" to miało przez długie okresy czasu charakter jednokierunkowy (spadek bądź wzrost).W ciągu 0,5h maksymalna odchyłka od wartości początkowej sięgała 100mV (dla U_o=5V). Szczególnie wysokie wymagania musi spełniać potencjometr P3. Z braku odpowiednich potencjometrów zdecydowano się wymienić wszystkie potencjometry na rezystory stałe. Pozbawiono się w ten sposób możliwości precyzyjnego ustalenia wartości U_o=0 (przy zwartym R_*, którym zastąpiono potencjometr regulacji napięcia P3), a napięcie wyjściowe zmieniano przez wymianę rezystora R_*. Tak otrzymany układ służył jako model do przeprowadzenia pomiarów.

Pomiary

Z uwagi na przyrządy będące do dyspozycji możliwy był tylko pomiar parametrów statycznych. Układ pomiarowy przedstawiono na rys.11. Dla trzech różnych napięć wyjściowych:

U_o=4,2V (R_*=6k8)

8,2V (R_*=12k)

17,5V (R_*=24k)

pomierzono zależności:

U_o=f(U_z) przy R_o=const. ($I_o \approx$0,5A) - wyznaczenie k

U_o=f(I_o) przy U_z=const.=30V - wyznaczenie r

U_o=f(U_s) przy R_o=const. ($I_o \approx$0,5A), U_z=const.=30V

Uzyskane wartości parametrów k i r przedstawiono w tabeli.

Widoczny w tabeli silny spadek współczynnika stabilizacji napięcia ze wzrostem napięcia wyjściowego jest pozorny, gdyż wynika z warunków pomiaru. Ze wzrostem U_o maleją możliwe

parametr	warunki pomiaru		
	Uo=4,2V Ro=8,4Ω ΔUz=30-6=24V	Uo=8,2V Ro=16,9Ω ΔUz=30-10=20V	Uo=17,5V Ro=35Ω ΔUz=30-19=11V
k	≥24000	5000	1100
	U0=4,2V Uz=30V ΔIo=0,5-0,04=0,46A	Uo=8,2V Uz=30V ΔIo=0,46A	Uo=17,5V Uz=30V ΔIo=0,46A
r	50mΩ	65mΩ	48mΩ

4-krotna 2-wejściowa bramka NAND z OC

74HC03

Spełnia funkcję (w algebrze Boolea)
$Y=\overline{A*B}$ lub $Y=\bar{A}+\bar{B}$

Bezwzględna max. wartość w normalnych warunkach pracy

Napięcie zasilania, V_{CC} .... -0.5 do 7V
Prąd wejściowy, I_{IK} (V_I 0 lub V_I › V_{CC}) .... ±20mA
Prąd wyjściowy, I_{OK} (V_O ‹ 0 lub V_O › V_{CC}) .... ±20mA
Prąd wyjściowy przy pracy ciągłej, I_O (V_O=0 do V_{CC}) .... ±25mA
Prąd przy pracy ciągłej poprzez V_{CC} lub GND .... ±50mA
Zakres temperatury pracy .... -65°C do 150°C

Tabela funkcji

WEJŚCIE		WEJŚCIE
A	B	Y
H	H	L
L	X	H
X	L	H

Charakterystyczne wartości w normalnych warunkach pracy

PARAMETR	WARUNKI PRACY	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC03		JEDN.
			MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
I_{OH}	$V_I=V_{IH}$ lub V_{IL}, V_O=Vcc	6V		0.01	0.5		5	µA
V_{OL}	$V_I=V_{IH}$ lub V_{IL}, I_{OL}=20µA	2V		0.002	0.1		0.1	V
		4.5V		0.001	0.1		0.1	
		6V		0.001	0.1		0.1	
	$V_I=V_{IH}$ lub V_{IL}, I_{OL}=4mA	4.5V		0.17	0.26		0.33	
	$V_I=V_{IH}$ lub V_{IL}, I_{OL}=5.2mA	6V		0.15	0.26		0.33	
I_I	$V_I=V_{CC}$ lub 0	6V		± 0.1	± 100		± 1000	nA
I_{CC}	$V_I=V_{CC}$ lub 0, I_O=0	6V			2		20	µA
C_I		2 do 6V		3	10		10	pF

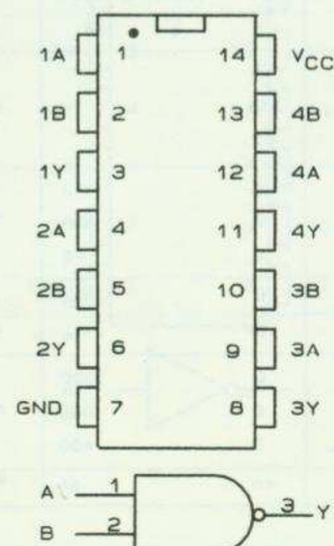
Charakterystyczne parametry czasów przełączeń w normalnych warunkach pracy.

PARAMETR	OD (WEJŚCIE)	DO (WYJŚCIE)	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC03		JEDN.
				MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
t_{PLH}	A lub B	Y	2V		60	105		131	ns
			4.5V		13	25		31	
			6V		10	23		27	
t_{PHL}			2V		50	100		125	ns
			4.5V		10	20		25	
			6V		8	17		21	
t_t		Y	2V		38	75		95	
			4.5V		8	15		19	
			6V		6	13		16	

Zalecane warunki pracy

		SN 74HC03			JEDN.
		MIN	NOM	MAX	
V_{CC}		2	5	6	V
V_{IH}	V_{CC}=2V	1.5			V
	V_{CC}=4.5V	3.15			
	V_{CC}=6V	4.2			
V_{IL}	V_{CC}=2V	0		0.3	V
	V_{CC}=4.5V	0		0.9	
	V_{CC}=6V	0		1.2	
V_I		0		V_{CC}	V
V_O		0		V_{CC}	V
t_t	V_{CC}=2V	0		1000	ns
	V_{CC}=4.5V	0		500	
	V_{CC}=6V	0		400	
T_A		-40		85	°C

Opis wyprowadzeń



6-krotny inwerter

Spełnia funkcję (w algebrze Boolea)
Y=$\bar{A}$ (inwerter)

74HC04

Bezwzględna max.wartość w normalnych warunkach pracy

Napięcie zasilania,V_{CC}..-0.5 do 7V
Prąd wejściowy,I_{IK}(V_I < 0 lub V_I > V_{CC})......................................±20mA
Prąd wyjściowy,I_{OK}(V_O < 0 lub V_O > V_{CC})......................................±20mA
Prąd wyjściowy przy pracy ciągłej,I_O(V_O=0 do V_{CC})................±25mA
Prąd przy pracy ciągłej poprzez V_{CC} lub GND.................................±50mA
Zakres temperatury pracy..-65°C do 150°C

Tabela funkcji

WEJŚCIE	WYJŚCIE
A	Y
H	L
L	H

Charakterystyczne wartości w normalnych warunkach pracy

PARAMETR	WARUNKI PRACY	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC04		JEDN.
			MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
V_{OH}	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OH}=-20µA	2V	1.9	1.998		1.9		V
		4.5V	4.4	4.499		4.4		
		6V	5.9	5.999		5.9		
	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OH}=-4mA	4.5V	3.98	4.30		3.84		
	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OH}=-5,2mA	6V	5.48	5.80		5.34		
V_{OL}	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OL}=20µA	2V		0.002	0.1		0.1	V
		4.5V		0.001	0.1		0.1	
		6V		0.001	0.1		0.1	
	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OL}=4mA	4.5V		0.17	0.26		0.33	
	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OL}=5.2mA	6V		0.15	0.26		0.33	
I_I	V_I=V_{CC} lub 0	6V		± 0.1	± 100		± 1000	nA
I_{CC}	V_I=V_{CC} lub 0, I_O=0	6V			2		20	µA
C_I		2 do 6V		3	10		10	pF

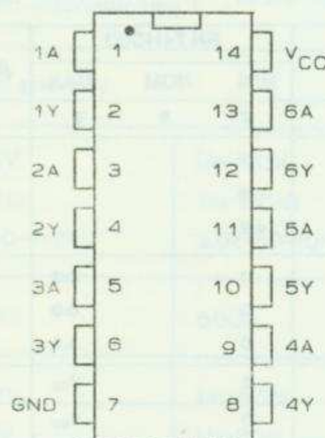
Charakterystyczne parametry czasów przełączeń w normalnych warunkach pracy.

PARAMETR	OD (WEJŚCIE)	DO (WYJŚCIE)	V_{CC}	TA=25°C			SN 74HC04		JEDN.
				MIN	TYP	MAX	MIN	MAX	
t_{pd}	A	Y	2V		45	95		120	ns
			4.5V		9	19		24	
			6V		8	25		20	
t_t		Y	2V		38	75		95	ns
			4.5V		8	15		19	
			6V		6	13		16	

Zalecane warunki pracy

		SN 74HC04			JEDN.
		MIN	NOM	MAX	
V_{CC}		2	5	6	V
V_{IH}	V_{CC}=2V	1.5			V
	V_{CC}=4.5V	3.15			
	V_{CC}=6V	4.2			
V_{IL}	V_{CC}=2V	0		0.3	V
	V_{CC}=4.5V	0		0.9	
	V_{CC}=6V	0		1.2	
V_I		0		V_{CC}	V
V_O		0		V_{CC}	V
t_t	V_{CC}=2V	0		1000	ns
	V_{CC}=4.5V	0		500	
	V_{CC}=6V	0		400	
T_A		-40		85	°C

Opis wyprowadzeń





6-krotny inwerter

Spełnia funkcję (w algebrze Boolea)
$Y=\overline{A}$ (inwerter)

74HCT04

Bezwzględna max.wartość w normalnych warunkach pracy

Napięcie zasilania, V_{CC} .... -0.5 do 7V
Prąd wejściowy, I_{IK}(V_I ‹ 0 lub V_I › V_{CC}) .... ±20mA
Prąd wyjściowy, I_{OK}(V_O ‹ 0 lub V_O › V_{CC}) .... ±20mA
Prąd wyjściowy przy pracy ciągłej, I_O(V_O=0 do V_{CC}) .... ±25mA
Prąd przy pracy ciągłej poprzez V_{CC} lub GND .... ±50mA
Zakres temperatury pracy .... -65°C do 150°C

Tabela funkcji

WEJŚCIE	WYJŚCIE
A	Y
H	L
L	H

Charakterystyczne wartości w normalnych warunkach pracy

PARAMETR	WARUNKI PRACY	V_{CC}	TA=25°C MIN	TA=25°C TYP	TA=25°C MAX	SN 74HC04 MIN	SN 74HC04 MAX	JEDN.
V_{OH}	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OH}=-20μA	4.5V	4.4	4.499		4.4		V
	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OH}=-4mA	4.5V	3.98	4.30		3.84		
V_{OL}	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OL}=20μA	4.5V		0.001	0.1		0.1	V
	V_I=V_{IH} lub V_{IL}, I_{OL}=4mA	4.5V		0.17	0.26		0.33	
I_I	V_I=V_{CC} lub 0	5.5V			2		±1000	nA
I_{CC}	V_I=V_{CC} lub 0, I_O=0	5.5V		±0.1	±100		20	μA
ΔI_{CC}	jedno wejście od 0.5 do2.4V inne wejścia od 0 do V_{CC}	5.5V		1.4	2.4		2.9	mA
C_I		4.5V do 5.5V		3	10		10	pF

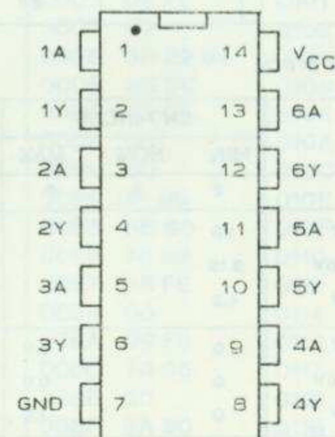
Charakterystyczne parametry czasów przełączeń w normalnych warunkach pracy.

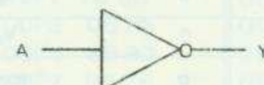
PARAMETR	OD (WEJŚCIE)	DO (WYJŚCIE)	V_{CC}	TA=25°C MIN	TA=25°C TYP	TA=25°C MAX	SN 74HC04 MIN	SN 74HC04 MAX	JEDN.
t_{pd}	A	Y	4.5V		14	20		25	ns
			5.5V		13	18		23	
t_t		Y	4.5V		4	15		19	ns
			5.5V		8	14		17	

Zalecane warunki pracy

		SN 74HC05 MIN	SN 74HC05 NOM	SN 74HC05 MAX	JEDN.
V_{CC}		4.5	5	5.5	V
V_{IH}	V_{CC}=4.5V do 5.5V	2			V
V_{IL}	V_{CC}=4.5V do 5.5V	0		0.8	V
V_I		0		V_{CC}	V
V_O		0		V_{CC}	V
t_t		0		500	ns
T_A		-40		85	°C

Opis wyprowadzeń





6-krotny inwerter z OC

Spełnia funkcję (w algebrze Boolea)
$Y=\bar{A}$ (inwerter)

74HC05

Bezwzględna max.wartość w normalnych warunkach pracy

Napięcie zasilania, V_{CC} ....-0.5 do 7V
Prąd wejściowy, I_{IK} (V_I 0 lub $V_I > V_{CC}$) ....±20mA
Prąd wyjściowy, I_{OK} ($V_O < 0$ lub $V_O > V_{CC}$) ....±20mA
Prąd wyjściowy przy pracy ciągłej, I_O (V_O=0 do V_{CC}) ....±25mA
Prąd przy pracy ciągłej poprzez V_{CC} lub GND ....±50mA
Zakres temperatury pracy ....-65°C do 150°C

Tabela funkcji

WEJŚCIE	WYJŚCIE
A	Y
H	L
L	H

Charakterystyczne wartości w normalnych warunkach pracy

PARAMETR	WARUNKI PRACY	V_{CC}	TA=25°C MIN	TYP	MAX	SN 74HC05 MIN	MAX	JEDN.
I_{OH}	$V_I=V_{IH}$ lub V_{IL}, V_O=Vcc	6V		0.01	0.5		5	µA
V_{OL}	$V_I=V_{IH}$ lub V_{IL}, I_{OL}=20µA	2V		0.002	0.1		0.1	V
		4.5V		0.001	0.1		0.1	
		6V		0.001	0.1		0.1	
	$V_I=V_{IH}$ lub V_{IL}, I_{OL}=4mA	4.5V		0.17	0.26		0.33	
	$V_I=V_{IH}$ lub V_{IL}, I_{OL}=5.2mA	6V		0.15	0.26		0.33	
I_I	$V_I=V_{CC}$ lub 0	6V		± 0.1	± 100		± 1000	nA
I_{CC}	$V_I=V_{CC}$ lub 0, I_O=0	6V			2		20	µA
C_I		2 do 6V		3	10		10	pF

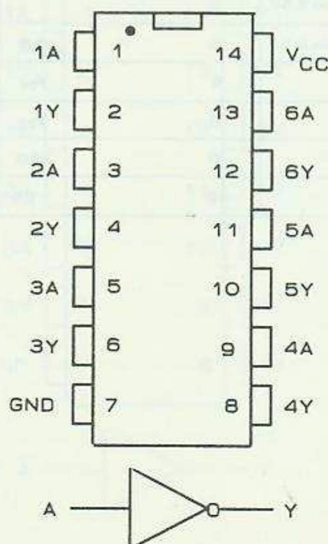
Charakterystyczne parametry czasów przełączeń w normalnych warunkach pracy.

PARAMETR	OD (WEJŚCIE)	DO (WYJŚCIE)	V_{CC}	TA=25°C MIN	TYP	MAX	SN 74HC05 MIN	MAX	JEDN.
t_{PLH}	A	Y	2V		60	115		131	ns
			4.5V		13	23		31	
			6V		10	20		27	
t_{PHL}	A	Y	2V		45	85		125	ns
			4.5V		9	17		25	
			6V		8	14		21	
t_f		Y	2V		38	75		95	ns
			4.5V		8	15		19	
			6V		6	13		16	

Zalecane warunki pracy

		SN 74HC05 MIN	NOM	MAX	JEDN.
V_{CC}		2	5	6	V
V_{IH}	V_{CC}=2V	1.5			V
	V_{CC}=4.5V	3.15			
	V_{CC}=6V	4.2			
V_{IL}	V_{CC}=2V	0		0.3	V
	V_{CC}=4.5V	0		0.9	
	V_{CC}=6V	0		1.2	
V_I		0		V_{CC}	V
V_O		0		V_{CC}	V
t_t	V_{CC}=2V	0		1000	ns
	V_{CC}=4.5V	0		500	
	V_{CC}=6V	0		400	
T_A		-40		85	°C

Opis wyprowadzeń



do uzyskania przyrosty ΔU_o, a układ zachowuje się tak, że przy U_z>1,5U_o zmiany napięcia U_o wynikające ze wzrostu U_z są nie mierzalne za pomocą 4-ro cyfrowego woltomierza cyfrowego. Wnioski z pomiaru zależności U_o=f(U_s) są następujące. Dla napięcia U_s=12V stabilizator jest zbyt wrażliwy na zmiany (wahania) tego napięcia. Korzystniejsza jest praca dla U_s=15V. Zachowując U_s=12V można uzyskać poprawę przez zamianę diody Zenera 6V2 na mniejszą: 4V3.

Jak łatwo zauważyć nie zmierzono poziomu tętnień, gdyż nie miało to sensu w sytuacji, gdy badany stabilizator zasilany był napięciem stabilizowanym z zewnętrznych zasilaczy. Poziom tętnień na wyjściu zasilacza stabilizowanego można łatwo oszacować korzystając z następujących reguł. Wartość międzyszczytowa napięcia zmierzona na kondensatorze filtrującym prostownika (dla wartości nominalnej prądu obciążenia) w zdecydowanej większości przypadków nie będzie większa niż 20% średniej wartości napięcia. Wartość międzyszczytowa napięcia tętnień na wyjściu stabilizatora będzie k - krotnie mniejsza. Np. niech napięcie na kondensatorze przy nominalnym prądzie obciążenia wynosi 20V. Wówczas poziom tętnień na wejściu stabilizatora: ok. 4 V_{p-p}. Jeżeli współczynnik stabilizacji napięcia wynosi k=2000 to poziom tętnień na wyjściu stabilizatora będzie nie większy niż 4/2000=2mV_{p-p}.

Na rys.12 pokazano przykładowe rozwiązanie prostownika. Uzwojenie wtórne 1-2 transformatora musi dostarczyć napięcia ok.50V przy prądzie 1A. Prąd pobierany z uzwojenia 3-4 jest rzędu kilkunastu mA. Po dodaniu stabilizatora otrzymujemy zasilacz stabilizowany o zakresie regulacji napięcia 0...45V i prądzie maksymalnym 1A (dla R_{sc}=0.5Ω). Tranzystor T3 (rys.3) należy wyposażyć w solidny radiator, gdyż w najbardziej niekorzystnej sytuacji (zwarcie na wyjściu) moc tracona w tym tranzystorze jest rzędu 50W !

Opis rysunków

Rys. 1 Charakterystyka zabezpieczenia nadprądowego

Rys. 2 Schemat blokowy prostego stabilizatora (U_{zas} - napięcie zasilające /z prostownika/ U_{ref} - napięcie referencyjne)

Rys. 3 Schemat ideowy stabilizatora

Rys. 4 Struktura wewnętrzna układu A 723 w obudowie TO-74 i DIL-14 w nawiasie numery wyprowadzeń dla obudowy DIL-14

Rys. 5 Schemat blokowy modelowego stabilizatora

Rys. 6 Regulacja napięcia

Rys. 7 Stabilizator ze wzmacniaczem operacyjnym

Rys. 8 Układ z jednonapięciowym stabilizatorem monolitycznym

Rys. 9 Typowa aplikacja układu A 723 (DIL-14)

Rys. 10 Układ z pomocniczym "ujemnym" zasilaniem

Rys. 11 Układ pomiarowy do badania stabilizatora

Rys. 12 Przykładowe rozwiązanie prostownika

Leszek Madeja

LITERATURA

[1] J. Justat, Z. Tkaczyk "Układy elektroniczne w praktycznych zastosowaniach" WKiŁ Warszawa 1983

[2] Amaterske Radio pro Konstruktery nr5/82

[3] M. Nadachowski, Z. Kulka "Analogowe układy scalone" WKiŁ Warszawa 1983

[4] SGS-ATES "Professional Semiconductor Data Book- 3" 1974/75

[5] M. Korzeniowski, J. Paradowski "Diody referencyjne skompensowane temperaturowo" Radioelektronik 8/91

[6] "Integrated Circuits" Tesla 1984-85

Generator testowego obrazu TV – dokończenie

0000	75 81 20	0038	12 03 4A	006F	80 D4	00A2	12 00 DD	00D5	D8 FE	0101	D8 FE
0003	7A CF	003B	78 05	0071	12 00 DD	00A5	79 FF	00D7	E0	0103	00
0005	7B CE	003D	D8 FE	0074	79 FF	00A7	78 0F	00D8	30 E2 94	0104	D9 F5
0007	75 30 CC	003F	E0	0076	12 01 10	00A9	D8 FE	00DB	80 DC	0106	8A 90
000A	75 31 CA	0040	30 E3 2C	0079	78 18	00AB	00	00DD	79 05	0108	8B 90
000D	75 32 C8	0043	80 DA	007B	D8 FE	00AC	12 01 97	00DF	00	010A	78 0A
0010	75 33 C6	0045	12 00 DD	007D	12 00 DD	00AF	78 05	00E0	00	010C	D8 FE
0013	75 34 C4	0048	79 FF	0080	79 FF	00B1	D8 FE	00E1	8A 90	010E	00
0016	75 35 C2	004A	12 01 73	0082	78 0F	00B3	E0	00E3	8B 90	010F	22
0019	75 36 C0	004D	78 13	0084	D8 FE	00B4	30 E1 B8	00E5	78 0B	0110	7C 31
001C	02 00 45	004F	D8 FE	0086	00	00B7	80 DB	00E7	D8 FE	0112	8A 90
001F	12 00 DD	0051	E0	0087	12 01 10	00B9	12 00 DD	00E9	00	0114	00
0022	79 FF	0052	20 E3 D6	008A	78 05	00BC	79 FF	00EA	D9 F3	0115	78 03
0024	12 03 4A	0055	20 E2 6D	008C	D8 FE	00BE	12 02 53	00EC	79 05	0117	8B 90
0027	78 15	0058	20 E1 45	008E	E0	00C1	78 16	00EE	00	0119	D8 FE
0029	D8 FE	005B	20 E0 1F	008F	30 E0 DD	00C3	D8 FE	00EF	8A 90	011B	8B 90
002B	A4	005E	12 00 DD	0092	80 DD	00C5	A4	00F1	78 0C	011D	A4
002C	00	0061	79 FF	0094	12 00 DD	00C6	12 00 DD	00F3	D8 FE	011E	85 30 90
002D	00	0063	78 0F	0097	79 FF	00C9	79 FF	00F5	8B 90	0121	A4
002E	12 00 DD	0065	D8 FE	0099	12 01 97	00CB	78 0F	00F7	D9 F5	0122	85 31 90
0031	79 FF	0067	00	009C	78 17	00CD	D8 FE	00F9	79 04	0125	A4
0033	78 0F	0068	12 01 73	009E	D8 FE	00CF	00	00FB	8A 90	0126	85 32 90
0035	D8 FE	006B	78 07	00A0	00	00D0	12 02 53	00FD	8B 90	0129	A4
0037	00	006D	D8 FE	00A1	00	00D3	78 05	00FF	78 0C	012A	85 33 90

```
012D A4
012E 85 34 90
0131 A4
0132 85 35 90
0135 A4
0136 85 36 90
0139 A4
013A 8B 90
013C D9 D4
013E 8A 90
0140 00
0141 78 02
0143 8B 90
0145 00
0146 00
0147 D8 FE
0149 85 36 90
014C A4
014D 85 35 90
0150 A4
0151 85 34 90
0154 A4
0155 85 33 90
0158 A4
0159 85 32 90
015C A4
015D 85 31 90
0160 A4
0161 85 30 90
0164 A4
0165 8B 90
0167 A4
0168 A4
0169 8A 90
016B 00
016C 78 02
016E 8B 90
0170 DC D5
0172 22
0173 00
0174 8A 90
0176 00
0177 78 1B
0179 8B 90
017B 00
017C D8 FE
017E D9 F3
0180 79 31
0182 8A 90
0184 00
0185 78 1C
0187 8B 90
0189 00
018A 00
018B D8 FE
018D 8A 90
018F 00
0190 78 1C
0192 8B 90
0194 D9 F5
0196 22
0197 79 1D
0199 8A 90
019B 00
019C 78 03
019E 8B 90
01A0 D8 FE
01A2 78 17
01A4 C2 94
01A6 D8 FE
01A8 00
01A9 C2 94
01AB D9 EC
01AD 8A 90
01AF 00
01B0 78 03
01B2 8B 90
01B4 D8 FE
01B6 78 17
01B8 D2 95
01BA D8 FE
01BC 00
01BD C2 95
01BF 79 15
01C1 7C 0C
01C3 8A 90
01C5 00
01C6 78 03
01C8 8B 90
01CA D8 FE
01CC 00
01CD D2 94
01CF 00
01D0 C2 94
01D2 D2 94
01D4 00
01D5 C2 94
01D7 D2 94
01D9 00
01DA C2 94
01DC D2 94
01DE 00
01DF C2 94
01E1 D2 94
01E3 00
01E4 C2 94
01E6 D2 94
01E8 00
01E9 C2 94
01EB D2 94
01ED 00
01EE C2 94
01F0 D2 94
01F2 00
01F3 C2 94
01F5 D2 94
01F7 00
01F8 C2 94
01FA D2 94
01FC 00
01FD C2 94
01FF D2 94
0201 00
0202 C2 94
0204 D2 94
0206 00
0207 C2 94
0209 D2 94
020B 00
020C C2 94
020E D2 94
0210 00
0211 C2 94
0213 D2 94
0215 00
0216 C2 94
0218 D2 94
021A 00
021B C2 94
021D D2 94
021F D9 A2
0221 8A 90
0223 00
0224 78 03
0226 8B 90
0228 D8 FE
022A 78 16
022C D2 95
022E D8 FE
0230 79 15
0232 00
0233 75 90 1E
0236 DC 8B
0238 8A 90
023A 00
023B 78 02
023D 8B 90
023F 00
0240 79 0A
0242 D8 FE
0244 78 19
0246 D8 FE
0248 00
0249 8A 90
024B 00
024C 78 02
024E 8B 90
0250 D9 F0
0252 22
0253 79 1D
0255 8A 90
0257 00
0258 78 03
025A 8B 90
025C D8 FE
025E 78 18
0260 D8 FE
0262 00
0263 D9 F0
0265 8A 90
0267 00
0268 78 03
026A 8B 90
026C D8 FE
026E 00
026F D2 94
0271 00
0272 C2 94
0274 D2 94
0276 00
0277 C2 94
0279 D2 94
027B 00
027C C2 94
027E D2 94
0280 00
0281 C2 94
0283 D2 94
0285 00
0286 C2 94
0288 D2 94
028A 00
028B C2 94
028D D2 94
028F 00
0290 C2 94
0292 D2 94
0294 00
0295 C2 94
0297 D2 94
0299 00
029A C2 94
029C D2 94
029E 00
029F C2 94
02A1 D2 94
02A3 00
02A4 C2 94
02A6 D2 94
02A8 00
02A9 C2 94
02AB D2 94
02AD 00
02AE C2 94
02B0 D2 94
02B2 00
02B3 C2 94
02B5 D2 94
02B7 00
02B8 C2 94
02BA D2 94
02BC 00
02BD C2 94
02BF D2 94
02C1 79 15
02C3 7C 0C
02C5 8A 90
02C7 00
02C8 78 1C
02CA 8B 90
02CC D8 FE
02CE D9 F5
02D0 8A 90
02D2 00
02D3 78 03
02D5 8B 90
02D7 D8 FE
02D9 79 15
02DB D2 94
02DD 00
02DE C2 94
02E0 D2 94
02E2 00
02E3 C2 94
02E5 D2 94
02E7 00
02E8 C2 94
02EA D2 94
02EC 00
02ED C2 94
02EF D2 94
02F1 00
02F2 C2 94
02F4 D2 94
02F6 00
02F7 C2 94
02F9 D2 94
02FB 00
02FC C2 94
02FE D2 94
0300 00
0301 C2 94
0303 D2 94
0305 00
0306 C2 94
0308 D2 94
030A 00
030B C2 94
030D D2 94
030F 00
0310 C2 94
0312 D2 94
0314 00
0315 C2 94
0317 D2 94
0319 00
031A C2 94
031C D2 94
031E 00
031F C2 94
0321 D2 94
0323 00
0324 C2 94
0326 D2 94
0328 00
0329 C2 94
032B D2 94
032D DC 96
032F 8A 90
0331 00
0332 78 02
0334 8B 90
0336 00
0337 79 0A
0339 D8 FE
033B 78 19
033D D8 FE
033F 00
0340 8A 90
0342 00
0343 78 02
0345 8B 90
0347 D9 F0
0349 22
034A 7C 31
034C 8A 90
034E 00
034F 78 03
0351 8B 90
0353 D8 FE
0355 85 36 90
0358 78 16
035A 00
035B D8 FE
035D 8B 90
035F D9 EB
0361 8A 90
0363 00
0364 78 02
0366 8B 90
0368 00
0369 00
036A D8 FE
036C 85 36 90
036F 78 16
0371 D8 FE
0373 00
0374 8B 90
0376 00
0377 00
0378 8A 90
037A 00
037B 78 02
037D 8B 90
037F DC E9
0381 22
```

Powyższy tekst jest programem do generatora testowego obrazu TV, którego opis i schemat zamieszczony był w numerze 3/92 "Nowego Elektronika"

Jarosław Choma

Programowalny sterownik świateł

Na Rys.1 przedstawiono układ programowalnego sterownika świateł (np. tzw. węża świetlnego) zbudowanego w oparciu o mikroprocesorowy system Z80.

Układ umożliwia programowanie przez użytkownika dowolnej kombinacji świetlnej 8 kanałów (np. 8 niezależnych żarówek, diod LED itd.). Ilość kombinacji ograniczona jest jedynie pojemnością pamięci RAM, w omawianym układzie ilość kombinacji jest równa 255, przy czym nie ma konieczności programowania 255 kroków. Układ sterownika świetlnego wyświetla cyklicznie co 1s kolejne kombinacje zapisane przez użytkownika w kolejnych komórkach pamięci, przy czym po wyświetleniu ostatniej zapisanej kombinacji przechodzi do wyświetlania pierwszej.

Układ mikroprocesorowy realizujący funkcję sterownika świetlnego jest typowy. W jego skład wchodzi:

- jednostka centralna CPU Z80
- generator kwarcowy 1MHz
- układ zerujący
- pamięć stała EPROM 2716
- statyczna pamięć RAM 6116
- interface równoległy 8255
- 8 kanałów wyjściowych dołączonych do 8 wyjść portu PA(przykładowo przedstawiono kanały z diodami LED, mogą to być układy z przekaźnikami, żarówkami itp.)
- układ umożliwiający ustalenie żądanej kombinacji na przełączniku SW DIP-8

Po włączeniu napięcia zasilania (lub po wyzerowaniu) następuje inicjalizacja układu 8255. Port A pracuje jako wyjście, Port B i Port C jako wejścia. Do rejestru sterującego układu 8255 wpisywane jest słowo statusu. Następnie układ przechodzi do badania stanu przełącznika SW 4, czekając na jego wciśnięcie (aktywne zero). W tym czasie na przełączniku SW DIP-8 możemy ustalić żądaną kombinację (aktywne zero). Po pojawieniu się stanu niskiego na wejściu PC7 następuje odczytanie z wejściowych portów PB kombinacji świetlnej(1 bajtu) i wpisanie jej do pamięci. Pierwsza zapisana w pamięci kombinacja będzie pierwszą wyświetlaną podczas pracy sterownika. W kolejnych krokach zapisujemy do pamięci następne kombinacje.

Start wyświetlania zaprogramowanych kombinacji inicjowany jest przerwaniem niemaskowalnym NMI procesora. Z chwilą pojawienia się opadającego zbocza na wejściu NMI procesora Z80 (przełącznik SW3) mikroprocesor przechodzi do realizowania programu obsługi przerwania od adresu 0066 Hex(etykieta NMI).

W programie tym następuje odczytywanie kolejnych komórek pamięci począwszy od adresu 1000 i wyświetlenia ich zawartości w 8 kanałach świetlnych w cyklu co 1s. Pętlę 1s uzyskano na skutek 20000 obiegów pętli, której okres jest równy:

$$Tp=50 taktów*1/1MHz=50*10^{-6}\ sek.$$

Liczbę obiegów zapisano w rejestrach BC. Użytkownik w zależności od potrzeb może uzyskiwać inne cykle np. 0.5s, 2s itd. zapisując w rejestrach BC inną liczbę obiegów.

Mikroprocesor realizując program obsługi przerwania NMI w omawianym programie nigdy z niego nie wyjdzie. Przerwanie pracy mikroprocesora możliwe jest wyłącznie przez wyzerowanie procesora przełącznikiem SW1 RESET. Układ rozpocznie pracę od początku.

Dla przykładu stwórzmy kombinację świetlną tzw. "krążącą jedynkę". Patrz tabela 1.

Tabela 1

Do komórki pamięci																Wpisujemy							
A_{15}	A_{14}	A_{13}	A_{12}	A_{11}	A_{10}	A_9	A_8	A_7	A_6	A_5	A_4	A_3	A_2	A_1	A_0	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Programowa realizacja sterownika świateł.

Mapa pamięci

0000 - EPROM 2716
1000 - RAM 6116
2000 - port wyjściowy PA układu 8255
2001 - port wejściowy PB układu 8255
2002 - port wejściowy PC układu 8255
2003 - rejestr sterujący układu 8255

```
0000      START    EQU  0000 - początek programu
0066      NMI      EQU  0066 - obsługa przerwania NMI
```

Adresy pozostałych etykiet dowolne w zależności od potrzeb użytkownika (2k pamięci EPROM 2716 - 0000H÷07FFH)

```
START:    LD SP, 07FF
          LD A, 8B            - inicjalizacja układu 8255
          LD (2003), A        - wyślij status 8255 do rejestru sterującego
          LD A, 00
          LD (2000), A        - wszystkie kanały świetlne włączone
          LD D, FF            - licznik pętli antyodbiciowej
          LD E, 00            - licznik wprowadzanych kombinacji
          LD HL, 1000
          JP WCZYTUJ
WCZYTUJ:  LD A, (2002)        - czy został wciśnięty przycisk
          AND 80 H              SW4 "zapisz" ?
          CP 80 H
          JP Z WCZYTUJ
          LD A,(2001)         - jeżeli tak to odczytaj ustawioną kombinację i zapisz ją do pamięci
          LD (HL), A
          INC HL
          INC E               - zwiększ licznik kombinacji o 1
```

c.d.na str. 21



Rys. 1 Schemat ideowy programowalnego sterownika świateł

Syntezator dźwięków

Na Rys.1 przedstawiono układ syntezatora dźwięków zbudowanego w oparciu o tradycyjny system mikroprocesorowy Z80 w skład którego wchodzą:

- jednostka centralna CPU Z80 H
- interface równoległy Z80 P1O B
- pamięć stała EPROM 2716
- przetwornik C/A DAC 0808
- układ zegara 8 MHz
- układ 8 przełączników monostabilnych

Syntezator dźwięków umożliwia generację tonów akustycznych. Generuje on sygnały akustyczne odpowiadające naturalnym nutom C, D, E, F, G, A, H, C' w różnych oktawach. Może więc spełniać funkcję układu do strojenia instrumentów muzycznych lub traktować go można jako prosty instrument muzyczny (do wyjścia syntezatora należy przyłączyć wzmacniacz akustyczny).

Amplitudę wyjściowego sygnału można regulować rezystorem R9.

Obsługa syntezatora polega na włączaniu przełączników monostabilnych, którym odpowiadają określone dźwięki. Uaktywnienie dowolnego przełącznika, spowoduje, że na wyjściu syntezatora pojawi się fala analogowa o częstotliwości określonej nuty. Wybrany dźwięk będzie generowany tak długo, aż nie nastąpi uaktywnienie innego przełącznika. Dla prostoty przełączniki oznaczono kolejnymi nutami: C, D, E, F, G, A, H, C. Uniwersalność programu polega na tym, że użytkownik może wybrać różne tonacje i oktawy.

Zasada działania.

Synteza dźwięków polega na odczytywaniu z pamięci kolejnych bajtów skwantowanej sinusoidy z taką częstotliwością by na wyjściu przetwornika C/A DAC 0808 otrzymać dźwięki o częstotliwości odpowiadającej określonym dźwiękom.

Częstotliwości odpowiadające nutom w różnych oktawach przedstawiono w Tabeli 1.

Kolejno odczytywane bajty zostają przetworzone w przetworniku C/A na odpowiadające im wartości próbek napięciowych, które za filtrem dolnoprzepustowym (R10 i C5) staną się ciągłą falą analogową.

Przyjęto, że sinusoida zostanie przedstawiona w postaci 10 próbek (co 36°) i zapisana w pamięci począwszy od adresu 0200 w naturalnym kodzie dwójkowym (patrz tabela 3).

Wybór konkretnego przełącznika spowoduje, że z pamięci zostaną kolejno odczytywane bajty sinusoidy z częstotliwością 10*f dźwięku. Kolejno odczytywane bajty zostaną w przetworniku C/A przetworzone na sygnał analogowy o częstotliwości f dźwięku.

Aby uzyskać na wyjściu syntezatora dźwięki o podanych w Tabeli nr. 1 częstotliwościach należy tak dobrać pętlę generacji tonów aby:

fkw/k*10 = fs

gdzie:

fkw - częstotliwość generatora kwarcowego

fs - częstotliwość odpowiedniej nuty

k - ilość taktów zegarowych w pętli generacji tonów.

Można więc dla kolejnych nut obliczyć k.

Dobierając liczbę taktów zegarowych podanych w Tabeli 2. i realizacja dowolnymi "pustymi" rozkazami w pierwszym członie programu generacji dźwięków umożliwia osiągnięcie zamierzonego dźwięku.

Interface równoległy Z80 PIO pełni rolę zbierania informacji o żądanym dźwięku oraz wysyłania kolejnych bajtów z pamięci 2716 na wejście przetwornika C/A. Z80 PIO został zaprogramowany tak by linie wejściowe PB, o stanie logicznym zero generowały przerwanie INT w trybie 2. W programie obsługi przerwania odczytuje się stan przełączników po czym następuje skok do programu generacji dźwięków. Dokładność generowania tonu jest wysoka ±0,15Hz.

mgr inż. Dariusz Bieńkowski

dokończenie w następnym numerze

Schemat ideowy oraz tabele na str. 22 i 23

dokończenie ze str. 19

```
                LD A, E               - sprawdź, czy ilość kombinacji nie przekra-
                                        cza liczby 255
                JZ NMI                - jeżeli tak to skok do etykiety NMI
PĘTLA ANTY-
ODBICIOWA:
                DEC D                 - pętla zabezpieczająca układ przed odbi-
                                        ciami styku podczas przełączania przy-
                                        cisku SW4 "zapisz"
                JP Z WCZYTUJ
                NOP
                JP PĘTLA ANTYODBICIOWA
NMI:            LD D, E
POCZ:           LD HL, 1000           - w rej. HL adres pamięci
                LD E, D
DAL:            LD BC, 20000 D        - w rej. BC ilość pętli w celu osiągnięcia
                                        czasu 1s
                LD A, 00
TU:             NOP
                NOP
                JP TAM
TAM:            JP TAM1
TAM1:           NOP                   Pętla 1s; powtarzanej dopóki rejestry B iC
                NOP                   nie osiągną stanu 0000. Jeżeli rejestry B
                DEC C                 i C osiągną stan 0000 przejdź do etykiety
                JP NZ TU              WYJDŹ
                CP B
                JP Z WYJDŹ
                DEC B
                JP TAM 1
WYJDŹ:          LD A, (HL)            - prześlij z pamięci bajt kombinacji
                LD (2000), A          - wyślij do portu PA układu 8255
                JNC HL
                DEC E
                JP NZ TAX
                JP POCZ
TAX:            JP TAX1
TAX1:           NOP
                JP DAL
```

mgr inż Darisz Bieńkowski

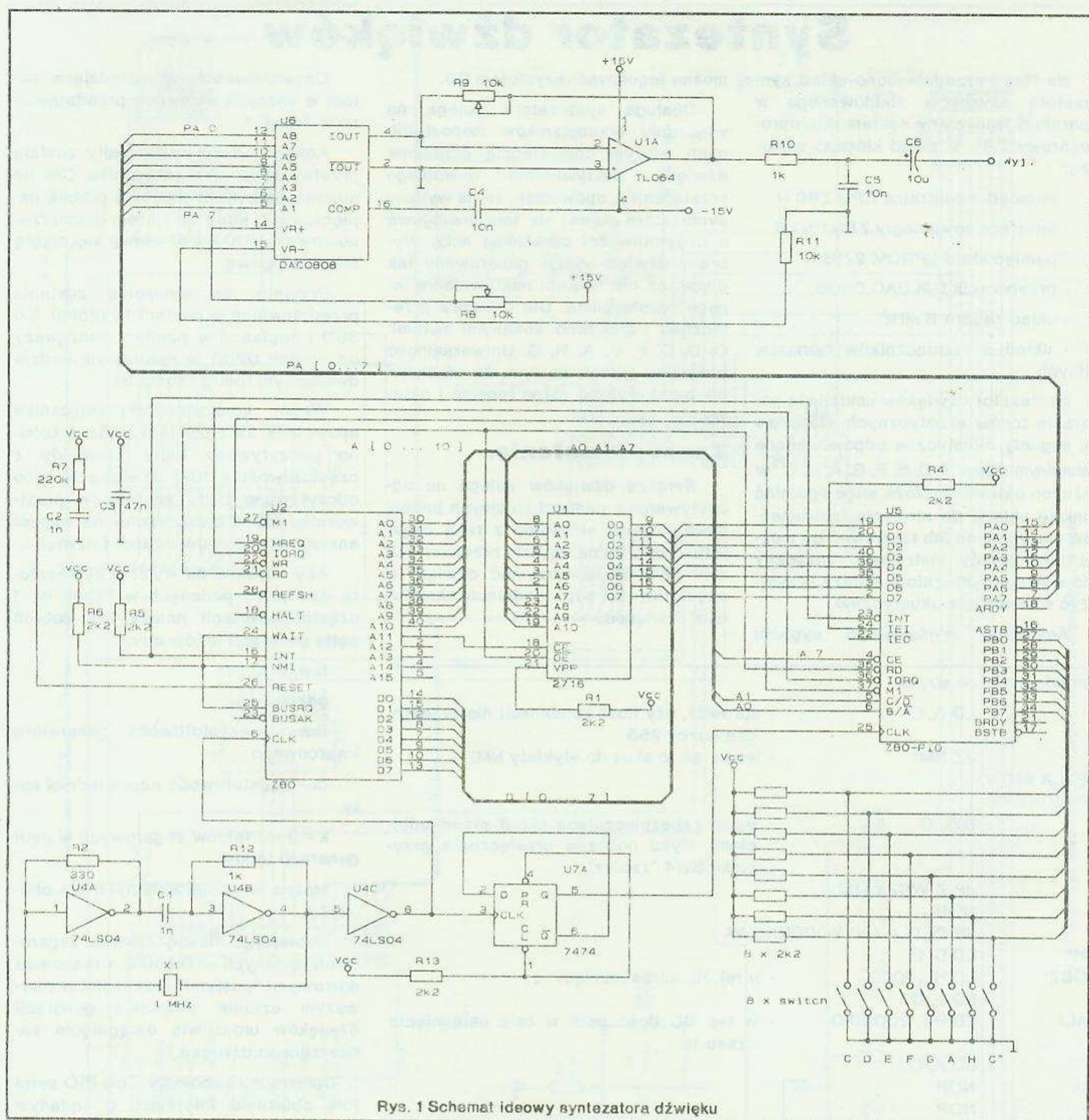

Rys. 1 Schemat ideowy syntezatora dźwięku

Tabela 1

NUTA / OKTAWA	C	D	E	F	G	A	H	C'
1	33	37	41	44	49	55	62	65
2	65	73	82	87	98	110	123	131
3	131	147	165	175	196	220	247	262
4	262	294	330	349	392	440	494	523
5	523	587	659	698	784	880	988	1047

Tabela 2. Ilość taktów zegarowych k.

NUTA / OKTAWA	C	D	E	F	G	A	H	C'
1	24189	21568	19459	18129	16274	14492	12850	12255
2	12255	10906	9703	9142	8110	7219	6451	6053
3	6053	5389	4795	4518	4028	3583	3185	3000
4	3000	2668	2371	2239	1987	1765	1566	1476
5	1476	1310	1161	1093	967	856	757	-

Tabela 3

	Kod dziesiętny	Kod dwójkowy	Kod HEX
sin 0°	0	10000000	80
sin 36°	75	1 100 10 11	CB
sin 72°	121	1 1 1 1 100 1	F9
sin 108°	121	1 1 1 1 100 1	F9
sin 144°	75	1 100 10 11	CB
sin 180°	0	10000000	80
sin 216°	53	00 1 10 10 1	35
sin 252°	7	00000 1 1 1	07
sin 288°	7	00000 1 1 1	07
sin 324°	53	00 1 10 10 1	35
sin 360°	0	10000000	80

Ogłoszenia drobne

Giga pozytywka posiada najwięcej melodii na świecie 256 melodii i inne zaskakujące możliwości. Dostępna w prostym zestawie do złożenia z opisami. Wysyłam po otrzymaniu zamówienia. Jerzy Andreasik, Polanica Zdr. 57-320, ul. Spółdzielców 10/3. Cena 160 tyś.

Hurtownia podzespołów elektronicznych producent konwerterów UKF. Sprzedaż wysyłkowa, katalog koperta zwrotna. "ETHICON", Dąbrowskiego 4, 12-100 Szczytno, tel. 32-81 wew. 156

Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych około 1200 pozycji, w tym 400 układów AN, BA, TA, itp. Cennik - koperta zwrotna. "ETHICON", skr. 74, 12-100 Szczytno.

Sterowniki węży dyskotekowych, 200 kombinacji. Informacje, koperta zwrotna + znaczek. VOLT-S, ul. Malborska 88/24, 82-300 Elbląg.

Uniwersalne końcowe stopnie mocy od 40 do 300W (uruchomione płytki) wysyłam pocztą. Informacje koperta + znaczek. Bogdan Bursztyka, 82-300 Elbląg, skr.poczt.22.

Pozytywka 78 melodii - do samodzielnego montażu (układ scalony + opis). Cena 42 tys. Wysyłam za zaliczeniem pocztowym. 31-800 Kraków 71, skr.poczt.6.

Obwody drukowane wysyła "Pozyton". 10-437 Olsztyn, ul. Dworcowa 75/25, skr.539. Katalog otrzymasz przesyłając zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem. ZAWSZE AKTUALNE!

Organowo-gitarowy efekt Chorus - 145.000,- Naprawa głośników każdej firmy. 05-230 Kobyłka, ul. Królewska 20.

Sprzedam tanio dużo różnej aparatury pomiarowej (oscyloskopy, generatory, zasilacze itp.). Wykaz: koperta, znaczek. 60-580 Poznań 37, skr.poczt.21.

Sprzedam dokumentację + płytki anteny satelitarnej. Odbiór ponad 100 programów TV (prosty montaż) i inne. Informacje: koperta zwrotna + znaczek. "SAT", 16-402 Suwałki 4, skr.poczt.42.

Przyjmę do montażu obwody drukowane lub kompletne urządzenia elektroniczne. Bolesław Wojtków 05-800 Pruszków ul. Jasna 15/39

Posiadam dokumentację 120 urządzeń elektronicznych do samodzielnego montażu między innymi: oscyloskopy, wykrywacze metali oraz zestaw TV-SAT. Informacje otrzymasz gratis po przesłaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Gdańsk 50 skrytka 606/46/91.

Nowy katalog rosyjskich tranzystorów mocy w.cz.,zwykłych diod, ponad 550 propozycji 60.000zł. 37-760 Dynów skr.32.

Wykonuję obwody drukowane, cynowanie, wiercenie, opis, maska. Krótkie terminy.Serie powyżej 100 szt. Wiesław Tomczak 63-462 Czekanów 73.

Elektroniczne składaki do samodzielnego montażu, czasopisma, książki, urządzenia , itp. sprzedam. Informator-koperta zwrotna + znaczek. Kazimierz Kasza ul. M Maliny 12/1, 41-200 Sosnowiec.

Benzynooszczędne zapłony elektroniczne. Wysyłka, informacja. "M 11", 63-460 Nowe Skalmierzyce, ul. Kościuszki 1.

Podejmę się montażu urządzeń elektronicznych, posiadam samochód. Adam Głowacki 27-200 Starachowice ul. Tulipanowa 20.

Przyjmę do montażu obwody drukowane lub uruchamianie kompletnych urządzeń elektronicznych. Wł. Korneluk 21-040 Świdnik ul. Wiśniowa 3/20.

---

50 urządzeń dla domu i do zabawy. Uruchomione lub do samodzielnego montażu. Katalog - koperta zwrotna + znaczek. "DWS" 39-300 Mielec 1 skr. poczt. 93.

Sprzedam dokumentację karty przyspieszającej do Amigi 500 - 14MHz 7000zł - przekazem. R. Sapieja ul. Gliniana 77/1, 50-526 Wrocław.

Naprawa głośników. Średni koszt naprawy 80.000zł. Koszt przesyłki bezpłatnie. 05-230 Kobyłka ul. Królewska 20.

Zrób sam korektor FS 042 płytka + elementy 150.000, sama płytka 25.000, zegar cyfrowy LM 8560 płytka + elementy 75.000, płytka 10.000, miernik cyfrowy RCF płytka + elementy 190.000, płytka 65.000, mieszanka elementów różnych 50.000 + porto."RABTRONIC" 63-600 Kępno - Hanulin Kwiatowa 15.

Części i podzespoły do urządzeń elektronicznych sprzętu TV, Video, Hi-Fi, instrukcje serwisowe do w/w sprzętu w dużym wyborze oferuje Firma "KLAR PSP", ul. Chopina, 74-320 Barlinek.

Trafo-testery niezbędne w serwisach RTV. Wykrywają uszkodzenia transformatorów W.N. telewizyjnych, cewek, głowic, itp. Sygnalizują zwarte zwoje! Producent "JAWO ELECTRONICS" ul. Floriańska 8, 31-021 Kraków, tel. (0-12)22-01-26.

Sprzedam pamięci RAM 41256-80ns (tanio!) "BAJT" 51-602 Wrocław, Kochanowskiego 39/3

Sprzedam schematy sprzętu RTV i innych urządzeń elektronicznych. Edward Muszyński Płonina 15, 58-578 Kaczorów.

Montaż wszelkich urządzeń elektronicznych - przyjmę. Długoletnie doświadczenie, własne oprzyrządowanie. Oferty: Krzysztof Klonowski, Wagowa 102/24, 42-540 Sosnowiec.

Zakład elektroniki profesjonalnej naprawy i konserwacja urządzeń komputerowych, próżniowych i aparatury kontrolno - pomiarowej. Na zamówienie sprowadzimy z USA podzespoły tj. karty, HD, FDD, płyty 386, 486, skompletujemy według potrzeb systemy PC, AT. Na zlecenia wykonujemy montaż podzespołów i urządzeń specjalistycznych. 01-323 Warszawa 83, skr. poczt. 17, tel. 658-36-55.

Sprzedam wobuloskop X1-50 do 1GHz. Wrocław tel. 57-16-20 po 18.

Radioelektronicy. Sprzedam nowe katalogi elementów półprzewodnikowych i układów scalonych oraz katalog transformatorów sieciowych. Posiadam schematy OTV, OR, radiomagnetofonów, gramofonów, stare i nowe. Informacja gratis. Koperta + znaczek. Dopisek - "K". Stanisław Mastalerz. Urbanowice, ul.Kozielska 51/4, 47-270 Gościęcin.

"HIPER-POZYTYWKA" 512 melodii! Programowalny wybór melodii, prosty montaż. Wysyłam układ scalony + opis. Cena 180.000zł. "Digi" ul. Spółdzielców 10/3, 57-320 Polanica.

UŻYTKOWNICY CA80 ! Przystawka + program pozwalające odgrywać muzyczki z Amigi ! Emulator magnetofonu ZX Spectrum. Koperta zwrotna + znaczek. Piotr Leśniak oś. 1000-lecia 25/38 32-400 MYŚLENICE.

Sprzedam wobuloskop "TESTER" do 435MHz. Wrocław tel. 57-16-20 po 18.

Moduły RTV, zdalne sterowania, głowice, dekodery, transkodery, konwertery, zestawy montażowe, narzędzia, mierniki, laminat, cyna, chlorek, kable, moduły zapłonowe z antykradem, impulsowe włączniki świateł mijania. Sklep "HOBBY ELEKTRONIK" ul. Siemiradzkiego 11, 60-673 Poznań, tel. 659-763

TRANSET

ZMONTOWANE PŁYTKI REWELACYJNYCH WYKRYWACZY METALI Z DYSKRYMINACJĄ, PRZYSTAWKI ZMIENIAJĄCEJ DOWOLNY OTV W WIELOKANAŁOWY OSCYLOSKOP ITP.

UL. SZKOLNA 2, 58-550 KARPACZ.

SAM WYKONASZ TANIO KAŻDY OBWÓD DRUKOWANY

metodą fotochemiczną zamawiając zestaw:

ZW 1 - zawiera ok. 12 dcm2 laminatu z naniesioną pozytywową folią światłoczułą zabezpieczoną przed naświetleniem, wywoływacz, środek trawiący, oczka, ścieżki, folię montażową i instrukcję - **cena ok. 190 tys.zł.**

ZW 2 - to ZW 1 + błona fotograficzna z odczynnikami do wykonywania diapozytywów z projektów obw. druk. z czasopism.

Sprzedaż hurtową, detaliczną i WYSYŁKOWĄ zestawów oraz ich składników prowadzi:
"PIROVEX" ul. PPR 3/1 63-300 Pleszew tel/fax 422445 tlx 465238.

UWAGA! NAPISZ

W ZESTAWIE DO ZŁOŻENIA SYNTEZATOR MOWY DO **CA80** + PROGRAM DO TWORZENIA MUZYKI STEREO!

CENA 350 tys.zł.

"SUPERBIT"
POLANICA 57-320
ul. ZDROJOWA 43/1

POZYTYWKI

1. SUPER-POZYTYWKA 16 MELODII.
2. POZYTYWKA 12 MELODII Z AKOMPANIAMENTEM.

Zestawy do samodzielnego montażu zawierają: opis, komplet elementów zachodnich, profesjonalną z powierconymi otworami płytkę drukowaną o wym. 3cm x 3cm

Ceny zestawów:
130.000,-;
235.000,-.

Informacje, zamówienia
AMPER Elelctronics
ul. Blacharska 1/608 02-660 Warszawa.

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW

wykonuje

REWO-ELEKTRONIKA

00-950 Warszawa,skr.poczt.449

Szczegółowe informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej.

Części elektroniczne

zestawy do samodzielnego montażu,
Kable audio-video,
Sygnalizatory włączonych świateł i inne.

Wysyłkowo poleca:

Nord Elektronik

76-270 Ustka, ul. Słoneczna 4,
tel.146-616. Katalog, koperta + znaczek.
Przy zakupach powyżej 200 tys.
NIESPODZIANKA!!!"

Sprzęt nagłaśniający i oświetleniowy

dla muzyków i dyskotek, głośniki BEYMA, wzmacniacze profesjonalne MASTER, oświetlenie STRONG, miksery, wzmacniacze mocy, kolumny estradowe 80-800W, oferuje

ELEKTRONIKA MUZYCZNA,

tel.6139 26-200 Końskie, ul. Wojska Polskiego 3, *tlx. 612444 elmuz*

PHU **FANKTOR**

POLECA:

NAJNOWSZEJ GENERACJI
DEKODERY TROJSYSTEMOWE
FILM-NET ; RTL-4 ; TELE-CLUB

OFERUJEMY RÓWNIEŻ:

- pamięci EPROM i RAM
- układy mikroprocesorowe
- układy CMOS,TTL,LS
- stabilizatory , podstawki
- kondensatory, rezystory itp.

Nasz adres:
GDAŃSK ul.Grodza Kamienna 5
tel. (058) 313912 fax (058) 523396



KUPNO-SPRZEDAŻ PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

SKLEP: WARSZAWA UL. BRONIEWSKIEGO 61 A;
HURT, DETAL, RACHUNKI.

informacje: TEL. Warszawa 635-82-38 w godz. 10.00-21.00
Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową za zaliczeniem pocztowym.
Zamówienia na aktualny katalog kierować na adres:
IMER ul. Sikorskiego 9, 05-090 RASZYN.
Do zamówienia proszę załączyć znaczek za 3000zł.

ELMAX sc **RAP sc**

OBWODY DRUKOWANE

Ząbki k. Warszawy, ul. Bema 8

- *jedno i dwustronne*
- *metalizacja otworów*
- *złocenia*
- *solder maska, opisy*
- *projekty*
- *fotoszablony*
- *digitalizacja*
- *płytki modelowe*

tel. 19-60-71 wew. 395 **tel. 610-74-04**
642-37-40

tel. w Warszawie

Zakład Elektroniczny
MIKROS
76-270 Ustka skr.144
oferuje:
Zestawy do samodzielnego montażu i urządzenia gotowe woltomierze LED i LCD, videokorektory, węże świetlne 100 programów - 4 i 8 kanałowe, wzmacniacze, syreny, układy projektowe i inne. Wykonujemy obwody drukowane. *Dodatkowe informacje po przesłaniu koperty i znaczka.*

Sprzedam
zegar sterownik
mikroprocesorowy MS-4.
Zastępuje programowo TMS 1122 + MC 1206.
8 programów głównych, prosta budowa.
INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE
koperta zwrotna ze znaczkiem na adres:
Sklep kupno-sprzedaż części elektronicznych.
00-028 Warszawa, ul. Bracka 20/25a

SHCEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE

SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

- Telewizory
- Magnetowidy
- Odtwarzacze
- Tunery-SAT
- Kamerowidy
- Compact-disk
- Inne urządzenia elektroniczne.
- Auto-radio
- CB-radio
- Radio
- Komputery
- Magnetofony
- Kuchnie mikrofalowe

Za zaliczeniem pocztowym 25.000zł. Przesyłamy katalog. Zamówienia na kartkach pocztowych prosimy przesyłać na adres:
RTVC ELECTRONICS
WARSZAWA 65, SKR. POCZT. 11.

Kupię

NE 5 i 8/91, **AV** 6/89 i 2/90
RE 12/79 i 2/82
schematy: video Orion VH-201
tv Toshiba C-400.
A. M. ul. Krasińskiego 44/4
74-101 GRYFINO.

SCHEMATY - SERWISÓWKI
sprzętu RTV i AGD(zach. i kraj.)
Karty aplikacyjne dowolnych elementów elektronicznych.
PILOTY I OBUDOWY PILOTÓW.
Katalog - za pobraniem
15.000zł.
PHU MARK-TRONICK.
14-202 Iława, skr. pocz. 124.

1. Pozytywki:
- 64/128 melodii(płytka + części + szczegółowa instrukcja) - 125.000
- 64/128 melodii - uruchomiona - 145.000
- 256 melodii - uruchomiona - 195.000

2 Syntezator mowy
do Commodore , Spectrum, Atari, Amstrad, i in. - płytka + komplet części + obszerna dokumentacja - 260.000

3. Urządzenie mówiące
np.: do samochodu, mówiący dzwonek do drzwi, mówiący budzik i in. - 480.000

Pozycje 1, 2, 3 wysyłam pocztą za pobraniem,nie doliczam opłat.

4. Mówiąca reklama
- prosta w obsłudze, skutecznie zachęca każdego przechodzącego klienta.
Cena tylko 2.000.000 + gwarancja.
Wystawiam rachunek.
Napisz - wyślę katalog(koperta + znaczek)
USŁUGI KOMPUTEROWE
57-320 Polanica Zdrój
Zdrojowa43

ZESTAWY DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU:
wskaźnik dynamiki stereo,
zegary MC 1204;6,
pozytywki oraz 15 innych ciekawych urządzeń.
Sprzedaż części, obudów, katalogów.
Informacja - koperta zwrotna.
Andrzej Górski,
ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek.

Przyjmę akwizycję:
- radarów nawigacyjnych
- echosond
- radiotelefonów UHF
- GPS-ów i innych

Wieloletnia praktyka w serwisie morskim.
Własny Zakład Naprawy Urządzeń Radionawigacyjnych goodwill.
A.Mazur. Ustka. ul. Leśna 6A
tel. 145372

ELEKTRONIK HOBBY

Już ukazał się w kioskach na terenie całego kraju nasz nowy miesięcznik dla wszystkich zainteresowanych elektroniką.

Zapraszamy do lektury!!!

ATARI

TURBO-2000

do samodzielnego montażu

System ATARI TURBO-2000 czyni z Waszego magnetofonu XC-11,XC-12, XCA-12 i CA-12 urządzenie sprawne i szybkie.Programy wczytują się szybko max.3 minuty i nie występują błędy transmisji.Na jednej kasecie C-60 mieści się ok. 50-60 gier przeciętnej długości.W łatwy sposób można prawie wszystkie programy i gry przegrać na system turbo.

W skład otrzymywanego zestawu wchodzi:

1)płytka TURBO do zamontowania w magnetofonie z przylutowanymi przewodami i dodatkową wtyczką joystika.

2)dokładny opis montażu płytki w magnetofnie dla dowolnej wersji magnetofonu.

3)opis systemu TURBO-2000 i jego użytkowania (kopiowanie gier na turbo, praca w basic`u itp.)

4)kaseta z nagranym kilkakrotnie programem TURBO-2000,który należy wczytać aby komputer pracował w szybkiej transmisji oraz kopiery i loadery do przegrywania gier na turbo.

5)w wersji droższej CARTRIDGE z systemem turbo w postaci modułu pamięci stałej dołączonej do komputera i umożliwiającej pracę w systemie turbo bez wczytywania programu TURBO-2000.

Montaż płytki turbo w magnetofonie polega na przylutowaniu do płytki trzech przewodów.Układ elektroniczny magnetofonu nie jest zmieniany i normalna transmisja pracuce bez zmian.

Po wczytaniu programu TURBO-2000 (ok.50 sek.)komputer współpracuje z magnwetofonem przez port 2 joysticka poprzez dodatkowy przewód wyprowadzony z magnetofonu i zakończony wtykiem joystickowym.

W wypadku gier na 2 joysticki po wczytaniu gry można go wyjąć i włączyć drugi joystick.

Wszastkie płytki są sprawdzane i po prawidłowym podłączeniu przewodów układ turbo powinien od razu działać.

Na płytki turbo jest udzielana roczna gwarancja -serwis u producenta.

CENY:

1.zestaw 1 (system TURBO wczytywany z taśmy) 95 tys.zł.
2.zestaw 2 (z CARTRIDGEm) 180 tys.zł.
3.CARTRIDGE (możliwość póżniejszego dokupienia) 85 tys.zł.

Zamówienia proszę przesyłać na adres:

mgr inż. WOJCIECH PTASZNIK
ul.Kilińskiego 47a/2
82-300 Elbląg
tel.283-64